

PLANTAS DANINHAS

resistentes



Biologia, identificação, ocorrência e controle

Realização



Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial nº 164, datada de 22 de julho de 1994, junto à Biblioteca Nacional e ao SENAR-AR/PR.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio, sem a autorização do editor.

Autores: Arthur Arrobas Martins Barroso, Alfredo Junior Paiola Albrecht, Dionísio Luiz Pisa Gazziero, Emanuele Kopke, Geovanna Kasemirinski da Silva, Guilherme Adrião Lomba, Larissa Zielinski, Leda Pereira Dias, Natália Almeida Mitroszewski, Pedro José Pereira de Araújo

Coordenação Técnica: Ana Paula Kowalski e Paulo Roberto Castellem Junior

Projeto gráfico: Departamento de Comunicação do Sistema FAEP

**Catálogo no Centro de Editoração, Documentação e
Informação Técnica do SENAR-AR/PR**

P713

Plantas daninhas resistentes : biologia, identificação,
ocorrência e controle / Arthur Arrobas Martins Barroso ... [et al.]

— Curitiba : SENAR AR/PR, 2024.

18432 KB ; PDF.

ISBN 978-85-7565-225-1

Vários autores.

1. Plantas daninhas. 2. Ervas daninhas. 3. Herbicidas. 4. Agrotóxicos
- Paraná. 5. Matologia. I. Barroso, Arthur Arrobas Martins. II. Título.

CDD: 632.58

Bibliotecária responsável: Luzia Glinski Kintopp - CRB/9-1535

IMPRESSO NO BRASIL - DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

ÍNDICE

Prefácio	4
Complexo caruru	5
Cravorana	9
Buva	12
Picão-preto	15
Leiteiro	18
Poaia-branca, erva-quente e vassourinha-de-botão	20
Lista de herbicidas registrados para eudicotiledôneas	24
Capim-amargoso	27
Azevém	30
Capim-pé-de-galinha	32
Capim-branco	34
Trapoeraba	36
Lista de herbicidas registrados para monocotiledôneas	37

PREFÁCIO

Nos últimos anos, observou-se aumento tanto no uso quanto nos custos dos herbicidas no Paraná. Em Campo Mourão, por exemplo, de 2007 a 2023, o custo de produção da soja subiu mil e quinhentos reais por hectare. Desse montante, o uso de agrotóxicos, que representava 15%, passou a representar 30% do custo, conforme a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023).

Já de acordo com dados da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), baseados nos receituários agrônômicos e na área cultivada (Departamento de Economia Rural – DERAL, 2022), a venda de herbicidas no estado subiu em média 20% de 2019 a 2022, o que corresponde a 0,5 kg a mais em cada receituário agrônômico ou uma adição de 0,4 L desses produtos por hectare. Entre as razões para esse aumento, a Rede de Pesquisas em Matologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) sugere principalmente a presença de plantas tolerantes e resistentes a herbicidas, as “plantas de difícil controle”.

Este trabalho tem por objetivo elencar as principais e potenciais espécies problemáticas no Paraná, levantando informações sobre a biologia, a identificação, o mapeamento e o manejo de cada uma. Espera-se que esta publicação possa servir de base para ações educacionais relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão sobre matologia, assim como ajudar a estabilizar e até mesmo reduzir esses números.

Arthur Arrobas Martins Barroso

Prof. Dr. Da Universidade Federal do Paraná (UFPR)/Curitiba



1.COMPLEXO CARURU

Plantas daninhas do gênero *Amaranthus*, popularmente conhecidas como carurus, são infestantes de várias culturas de interesse agrônomo. Podem causar perdas de produtividade superiores a 50%, como, na soja, além de reduzir a qualidade do produto colhido.

Das 60 espécies classificadas do gênero no Brasil, cerca de dez ocorrem com maior frequência, sendo elas: *Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (caruru-branco), *A. hybridus* var. *patulus* (caruru-roxo), *A. retroflexus* (caruru-gigante), *A. deflexus* e *A. lividus* (caruru-rasteiro), *A. viridis* (caruru-de-mancha), *A. spinosus* (caruru-de-espinho) e, recentemente introduzido no país, *A. palmeri* (caruru-palmeri). Todas apresentam ciclo de vida anual (rápida produção de sementes), fotossíntese C4 (rápido e elevado crescimento) e se reproduzem exclusivamente por meio de sementes (valores às vezes superiores a 500.000 sementes por planta). Uma vez produzidas, suas sementes podem ficar viáveis por até cinco anos no solo, germinando preferencialmente na camada de 0 a 5 cm de profundidade, sob altas temperaturas e com maiores flutuações térmicas. No Paraná, há predominância do escape de controle de *A. hybridus*.

1.1 Identificação

As sementes dos carurus são pretas, pequenas e leves. Podem estar envoltas ou não pelas tépalas. As plântulas apresentam folhas cotiledonares pecioladas de coloração verde ou vermelho-violácea (principalmente na face inferior da folha) (Figura 1). Com o crescimento herbáceo, o caule pode apresentar-se mais ou menos ramificado, com ou sem pilosidade. Algumas espécies têm crescimento mais rasteiro, enquanto outras podem atingir alturas superiores a dois metros. Têm raízes bem desenvolvidas em profundidade, geralmente com coloração rosada. A inflorescência ocorre com flores aglomeradas em panículas terminais eretas ou pendentes, podendo também ocorrer nas axilas das folhas um conjunto de flores chamado glomérulo (Figura 2).

Figura 1 – Caruru: (A) Sementes e (B) Plântula.



Fonte: Os autores, 2023.

Figura 2 – Caruru: (A) Plantas adultas e (B) Inflorescência terminal e nas axilas foliares à direita.



Fonte: Os autores, 2023.

Separar as espécies de caruru é uma tarefa complicada devido à similaridade de suas características morfológicas. É comum, por exemplo, que ocorram manchas foliares no caruru-de-mancha, no caruru-roxo e no caruru-palmeri. Sutis diferenças muitas vezes estão presentes apenas na inflorescência, e mesmo assim existe a possibilidade de hibridação entre as espécies e novas introduções, como ocorrida com o caruru-palmeri. Em todos os casos, devemos relatar os casos de escape aos herbicidas às instituições de ensino, pesquisa e extensão, seguindo a Portaria 63/2021 da Adapar. Para auxiliar na identificação de plantas adultas no campo, apresentamos a seguinte proposta de chave-dicotômica:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Plantas com reprodução dioica (com flores exclusivamente masculinas (Figura 3) ou exclusivamente femininas (Figura 4)..... | <i>Amaranthus palmeri</i> |
| Plantas com reprodução monoica (flores masculinas e femininas na mesma planta) | 2 |
| 2. Plantas com presença de espinhos nas axilas foliares | <i>Amaranthus spinosus</i> |
| Plantas com ausência de espinhos nas axilas foliares | 3 |
| 3. Frutos com abertura | 4 |
| Frutos sem abertura | 5 |
| 4. Tépalas obtusas com tamanho maior do que o das sementes | <i>Amaranthus retroflexus</i> |
| Tépalas aciculadas com tépalas do mesmo tamanho das sementes | <i>Amaranthus hybridus</i> |
| 5. Presença de duas tépalas | <i>Amaranthus deflexus</i> |
| Presença de três a quatro tépalas | 6 |
| 6. Ápice foliar emarginado | <i>Amaranthus lividus</i> |
| Ápice foliar não emarginado | <i>Amaranthus viridis</i> |

Figura 3 - (A e B) Inflorescência masculina do caruru-palmeri.



Fonte: Lynn Sosnoskie, 2023.

Figura 4 - (A e B) Inflorescência feminina do caruru-palmeri.

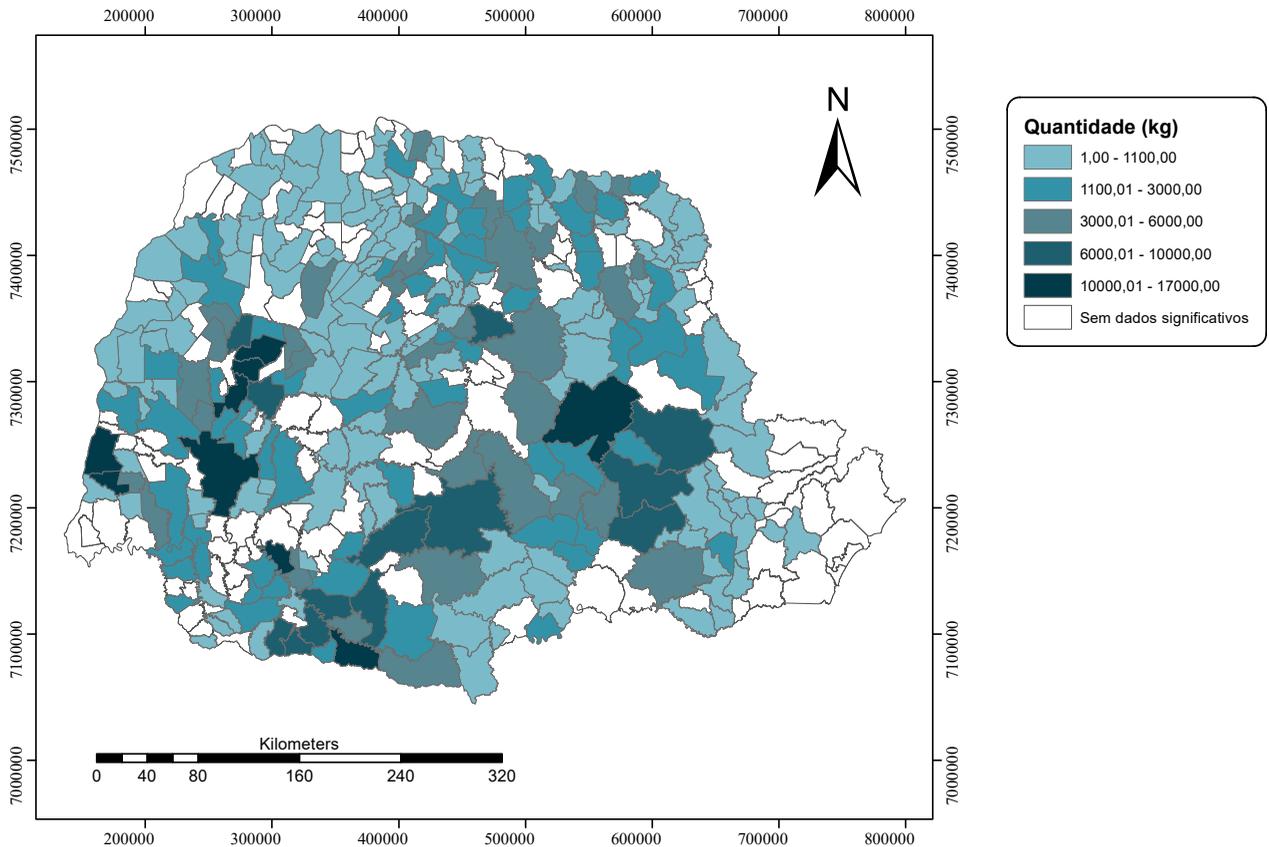


Fonte: Lynn Sosnoskie, 2023.

1.2 Ocorrência

Segundo informações obtidas dos receituários agrônômicos emitidos no Paraná, no ano de 2022 foram utilizados quase 700 mil quilos de herbicidas para o controle das principais espécies de caruru no Paraná, com destaque para o uso de glifosato (29,34%), 2,4-D (16,35%), amônio-glufosinato (15,67%) e atrazina (11,47%). A distribuição das recomendações mostra dispersão do problema por todas as regiões do estado, com maior concentração de aplicações no segundo e terceiro planaltos. Algumas regiões apresentaram relevância frente a outras, principalmente Tibagi e Ponta Grossa, no Centro-Oeste; Clevelândia, mais ao sul; e Cascavel, Santa Helena e Nova Aurora, a oeste (Figura 5).

Figura 5 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle do caruru no Paraná em 2022 (somatório entre *Amaranthus viridis*, *A. hybridus*, *A. deflexus*, *A. retroflexus* e *A. spinosus*).



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

1.3 Controle

Apesar de a aplicação de herbicidas ser o método mais usado para o manejo dos carurus, os crescentes casos de resistência exigem outras medidas. Por exemplo, a adoção do controle cultural (conferir vantagem competitiva à cultura frente às plantas invasoras) e do controle preventivo, de modo a evitar a introdução em áreas ainda não infestadas.

Entre as medidas preventivas em casos de infestação por caruru recomenda-se a limpeza dos veículos, máquinas e equipamentos antes que sejam transportados para as áreas produtivas. Outras medidas envolvem o monitoramento da propriedade (estradas, bordas de culturas, pousios, terraços e curvas de nível), visando eliminar plantas antes que elas produzam sementes, cuidados com a compra de insumos e a entrada de animais nas áreas de produção.

É comum o relato de agricultores reportando a entrada da espécie após a utilização de máquinas de terceiros ou a compra de adubos ou sementes de cultivos de cobertura. É também comum a movimentação de sementes por canais de irrigação ou após precipitações, quando ocorre escoamento superficial de água no solo.

Além da prevenção, outras práticas podem ser empregadas, como o uso equilibrado e diversificado de fertilizantes; a adubação de sistemas ou aplicações localizadas; a preferência pela semeadura de cultivares de rápido crescimento inicial; o ajuste da densidade de plantas e do espaçamento entre as linhas (por exemplo: milho a 0,45 m); o uso de cultivos de cobertura no período não produtivo, que quando realizado corretamente tem potencial para reduzir a emergência; floração e liberação de sementes, tendo em vista que a planta é prejudicada com o sombreamento; o arranque manual em escapes após as pulverizações.

Existem várias possibilidades de aplicação de produtos comerciais que apresentam um ou mais ingredientes ativos em sua composição. Atualmente, há no Brasil espécies de carurus resistentes a alguns herbicidas, ou seja, existem populações que não são mais controladas por produtos que costumavam ser eficientes, como o *Amaranthus hybridus*, resistente ao glifosato (inibidor da EPSPS – 5-enol-piruvil-shiquimato-3-fosfato sintase) e ao clorimuron (inibidor da ALS – enzima aceto lactato sintase).

No Mato Grosso, o caruru-palmeri foi introduzido por meio de sementes sabidamente já resistentes ao glifosato e a inibidores da ALS (imazetapir, clorimuron e cloransulam). Em vários estados, incluindo Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Goiás, ocorrem populações de *A. retroflexus* resistentes à atrazina (inibidor do F5II – fotosistema II), ao fomesafem (inibidor da protox – enzima protoporfirinogênio oxidase), ao trifloxysulfuron e ao pyriithiobac-sodium (inibidores da ALS). Existem relatos de falhas de controle de *A. viridis* pelo glifosato no Mato Grosso do Sul, em pomares de citros em São Paulo e à atrazina e ao trifloxysulfuron em lavouras na Bahia.

Por ocasião da pré-semeadura, o glifosato ainda é uma das principais alternativas nas áreas sem resistência. Nas áreas com resistência, utiliza-se o glifosato com outras finalidades, associado a mimetizadores de auxinas (ex: 2,4-D e triclopir) e inibidores da protox (ex: saflufenacil, carfentrazone e tiafenacil).

Aplicações sequenciais podem ser necessárias para complementar o manejo de plantas mais desenvolvidas, situações em que ocorre efeito guarda-chuva contra novos fluxos. Nesses casos, é comum a utilização de glufosinato e diquate, que quando próximo à semeadura são recomendados em associação a herbicidas residuais (para caruru há várias opções com bons resultados). No milho, existe a opção de aplicar pós-emergentes, como atrazina ou terbutilazina, associadas normalmente a glifosato e a inibidores da biossíntese de carotenoides (por ex. mesotriona). Se o milho apresentar a tecnologia Liberty Link®, uma boa opção pode ser o glufosinato. Na pós-emergência da soja, é difícil controlar caruru resistente ao glifosato e a inibidores da ALS, sendo opção, por exemplo, a tecnologia Enlist® com a possibilidade de uso de 2,4-D e glufosinato. Mais informações são apresentadas no capítulo 7.



2. CRAVORANA

A cravorana (*Ambrosia elatior* L. sin. *Ambrosia artemisiifolia* L.) tem ciclo anual e apresenta metabolismo C3. Sua reprodução é por sementes, que podem permanecer viáveis no solo por mais de 40 anos (média de três a quatro mil sementes por planta, podendo chegar a 62 mil).

A cravorana produz menos sementes do que o caruru, entretanto, suas sementes são maiores e apresentam maior reserva energética. Logo, tendem a germinar em maiores profundidades do solo e também em solo coberto por palhada (a germinação ocorre com sementes enterradas a 8 cm). Sendo assim, apenas o preparo do solo não fará o controle efetivo dessa espécie. Além de competir com outras espécies por água, nutrientes e espaço, a cravorana produz elevada quantidade de pólen, altamente alergênico, que pode ser transportado por mais do que 200 km. Como uma planta pode se autopolinizar, o escape de apenas um indivíduo pode formar uma população na próxima safra.

Os danos causados nas lavouras (redução superior a 50% na produtividade da soja) começam na primavera, pois sua germinação ocorre antes do estabelecimento das culturas, estimulada em menores temperaturas, entre 15 e 20 °C), tornando seu controle difícil durante a dessecação pré-semeadura de verão. Apresenta ciclo longo, de até 140 dias, com maturação de sementes escalonada.

As reclamações quanto ao manejo da espécie em lavouras no Paraná ganharam força nos últimos anos. Um dos principais motivos é a ineficiência do glifosato quando a planta apresenta quatro folhas, maioria dos casos. Além disso, após algum tempo seu caule fica muito grosso e lenhoso, sendo que a roçada, mesmo muito rasa, gera o rebrote de novos ramos. A associação da roçada com posterior pulverização tem se mostrado boa opção em algumas áreas.

2.1 Identificação

A semente de cravorana apresenta um tegumento protetor, que dificulta a embebição das sementes e atrasa a germinação em algumas situações. A plântula exibe caule liso ou levemente piloso, principalmente após as folhas cotiledonares de coloração verde clara. Ambos os lados das folhas verdadeiras são cobertos com pelos (Figura 6).

Figura 6 – Cravorana: (A) Sementes e (B) Plântula.



Fonte: Os autores, 2023.

A cravorana herbácea e de crescimento ereto tem altura de 15 cm até 1,5 m. Seu caule é cilíndrico anguloso, de cor verde, com intensa pigmentação violácea, revestido por pilosidade branca. A ramificação do caule é mais pronunciada na base e a raiz principal é pivotante, com raízes secundárias fibrosas que se distribuem superficialmente (Figura 7).

Figura 7 – Cravorana: (A) Planta com pilosidade e (B) Detalhe da raiz.



Fonte: Os autores, 2023.

Suas folhas são pecioladas, com disposição oposta nas folhas inferiores e alternada nas folhas superiores. O limbo das folhas é profundamente recortado até a nervura central, geralmente apresentando cinco segmentos com margens irregulares. A cravorana apresenta inflorescência do tipo capítulo, já que é uma Asteraceae, com flores masculinas ocorrendo em racemos ou cachos de curto comprimento na parte terminal dos ramos. As flores femininas agrupam-se na parte inferior da inflorescência masculina e nas axilas das folhas superiores, e o pseudofruto é do tipo aquênio envolvido pelas brácteas soldadas (Figura 8).

Figura 8 – Cravorana: (A) Planta adulta e (B) Florescimento.

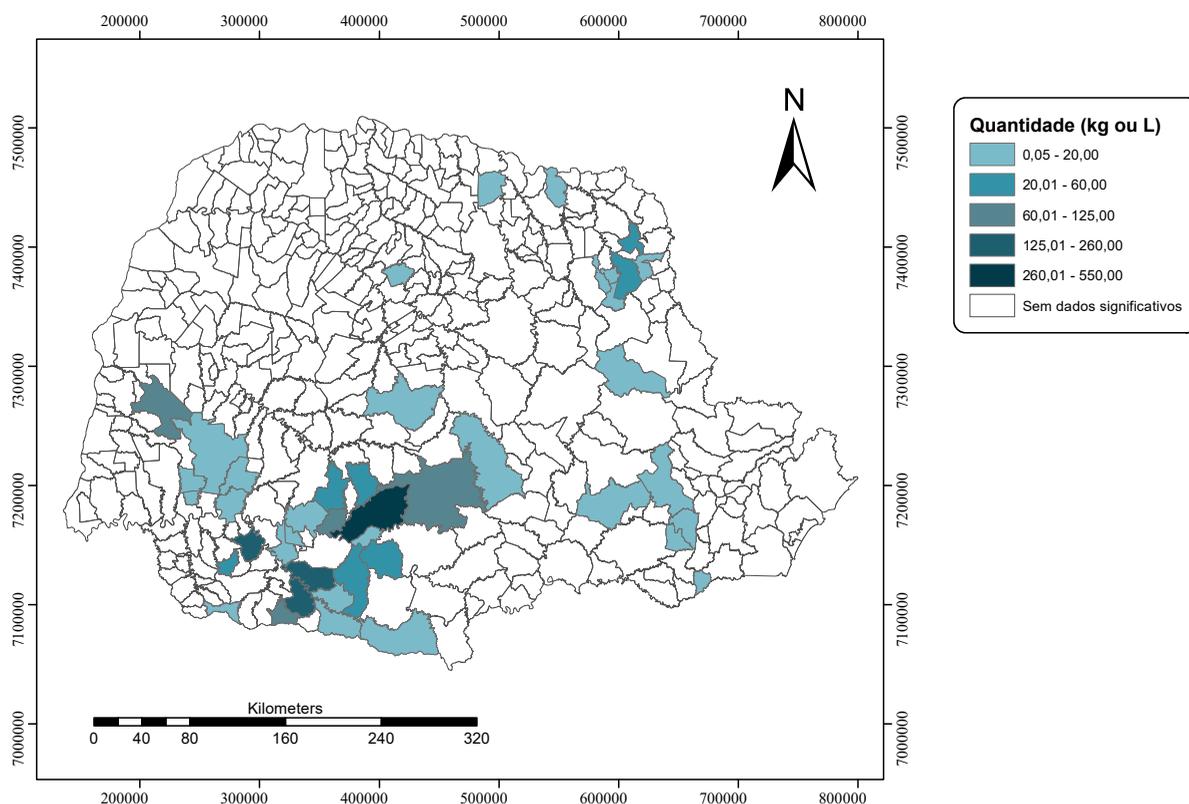


Fonte: Os autores, 2023.

2.2 Ocorrência

No ano de 2022 foram utilizados dois mil quilos de herbicidas para o controle da cravorana no Paraná (Figura 9). Porém, esse dado está subestimado e reflete a falta de opções de produtos comerciais registrados para uso em cultivos anuais. O mapa a seguir mostra onde ocorreram as recomendações, com destaque para as regiões dos Campos Gerais e do Centro-Sul do Paraná, com municípios próximos à Candói e Pato Branco ao Sul, Toledo ao oeste e Tomazina no Norte Pioneiro. As reclamações estendem-se em todo Paraná, incluindo lavouras de soja, milho e feijão.

Figura 9 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle da cravorana no Paraná em 2022 (somatório de *Ambrosia elatior* e *A. artemisiifolia*).



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

2.3 Controle

O registro de produtos para cravorana em cultivos anuais ainda é incipiente. Basicamente, o que existe é destinado para uso em pastagens, havendo necessidade de opções para uso em lavouras anuais. A dessecação com glifosato associado aos mimetizadores de auxinas (ex: halauxifeno-metílico, 2,4-D, triclopir e dicamba) ou inibidores da protox (ex: saflufenacil e tiafenacil) funciona bem, em geral. Dois detalhes fazem a diferença: primeiro, a associação desses produtos ao glifosato para manejo de outras espécies no local, seguida de uma aplicação sequencial cerca de 10 dias após a primeira aplicação com glufosinato sal-de-amônio ou diquate. Nessa segunda aplicação, herbicidas residuais podem ser incluídos por ocasião da semeadura da soja, por exemplo, flumioxazina + imazethapyr, misturas com sulfentrazone etc. No caso de lavouras de milho existe também a opção de aplicar pós-emergentes, como atrazina ou terbutilazina, associadas normalmente ao glifosato.

Quando se fala em aplicação de herbicidas, é preciso cuidado para não selecionar plantas de cravorana no Brasil, pois no exterior já existem mais de 40 relatos de populações resistentes, com destaque para casos de escape aos inibidores do fotossistema II (atrazina e metribuzim), inibidores da ALS (imazetapir, clorimuron, diclosulam, metsulfuron, nicosulfuron e cloransulam), inibidores da EPSPS (glifosato) e inibidores da protox (carfentrazone, sulfentrazone, flumioxazina e fomesafem). Aparentemente, existem no Brasil populações resistentes ao glifosato. Opções de produtos para combatê-las estão listadas no capítulo 7, sendo resultados obtidos pelos grupos da Rede de Pesquisa em Matologia, Embrapa Soja e Supra Pesquisa.

Nesse cenário de crescente resistência, a diversificação das estratégias de Manejo Integrado das Plantas Daninhas (MIPD) torna-se fundamental. Há poucos estudos sobre o controle cultural da cravorana, mas se recomenda a rotação de culturas e a inclusão de cobertura de inverno. Além disso, a limpeza completa das máquinas agrícolas após o trânsito em áreas infestadas, o cuidado com transporte de animas e o uso de esterco devem ser observados para prevenir a infestação de novas áreas.

Um dos poucos trabalhos sobre controle não químico no Brasil evidenciou que a massa seca deixada pela cobertura de palhada de adubos verdes de inverno reduziu a germinação da espécie. De modo geral, quando ocorre falha dos herbicidas, a capina ou aplicação localizada antes da floração pode evitar a disseminação de sementes, e arrancá-las desde a raiz reduz o rebrote de plantas.

3.BUVA

A buva, nome comum atribuído à *Conyza sumatrensis*, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*, está entre as principais plantas daninhas encontradas no mundo. Apresenta ciclo de vida anual ou bianual, com porte herbáceo e elevada produção de sementes, de até 600 mil por planta. Essas espécies têm grande diversidade genética, inclusive de híbridos, por isso optamos nesta publicação por tratar os três tipos como um só, mesmo que no Paraná alguns autores citem a predominância de *C. sumatrensis*.

A buva propaga-se apenas por meio de sementes, que além de numerosas são leves e apresentam papilhos, que ajudam em sua disseminação por longas distâncias, diferentemente do que observamos com o caruru e a cravorana. Essas sementes são fotoblásticas positivas, germinando preferencialmente na presença de luz. Embora possam germinar o ano todo, seu ciclo de crescimento mais intenso inicia entre o outono e o início da primavera, período que coincide, em parte, com o fim do ciclo do milho e a entressafra, antes da semeadura da soja. Nesse momento, se houver descuido do agricultor, pode se estabelecer uma população com alta densidade e plantas muito desenvolvidas.

Uma planta de buva irá reduzir em 14% a produtividade da soja por metro quadrado. Após a semeadura dessa cultura não existem boas alternativas para controlar as plantas que sobreviveram à dessecação ou que germinaram após a emergência da cultura, o que agrava o problema.

3.1 Identificação

A plântula da buva apresenta, na maioria das vezes, caule e raízes curtos, folhas cotiledonares ovaladas, de base atenuada e ápice arredondado, resultado de suas sementes pequenas, e contam com pequenas quantidades de reserva energética. As primeiras folhas verdadeiras são dispostas em forma de roseta (Figura 10).

Figura 10 – Buva: (A) Sementes e (B) Plântula.



Fonte: Os autores, 2023.

O crescimento do caule é reto, cilíndrico e sublenhoso na base. Suas folhas são verde-acinzentadas, simples, alternas, sésseis (fixam-se diretamente no caule, sem pecíolo), com extremidade na forma de ápice ou não, com recorte ou não das margens, com maior ou menor pilosidade. Na região axilar das folhas inferiores e medianas ocorre um conjunto de pequenas folhas, ensaiando o desenvolvimento de um ramo, que muitas vezes gera o rebrote de plantas após a roçada ou a aplicação de herbicidas que tenham alguma limitação de translocação.

A inflorescência apresenta panículas formadas por ramos ascendentes na parte superior do caule e ramos, com capítulos isolados, pedunculados. As flores têm forma tubular. A frutificação se dá em estruturas globosas, com sementes (aquênios) numerosos e papilhos que facilitam sua disseminação com o vento. Essas sementes podem ser disseminadas por distâncias superiores a 100 km (Figura 11).

Figura 11 – Planta adulta de buva em reprodução.

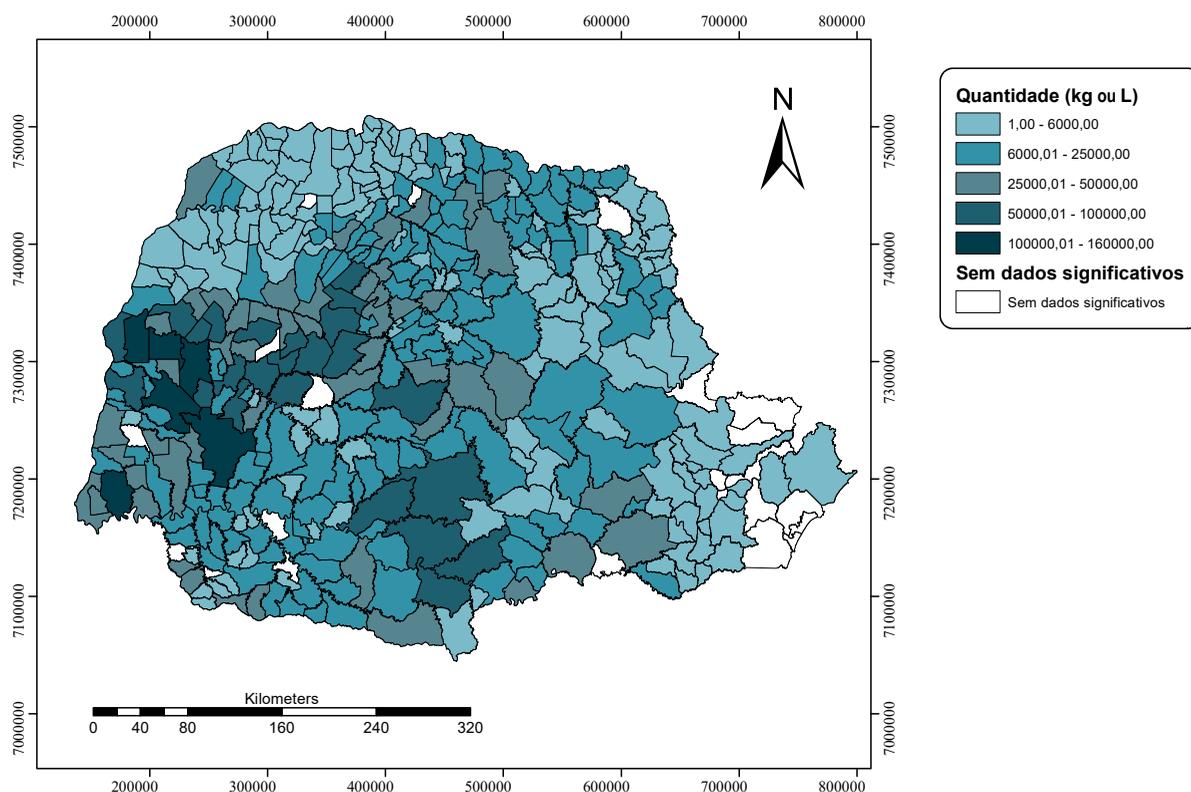


Fonte: Os autores, 2023.

3.2 Ocorrência

No ano de 2022, foram utilizados 6,7 milhões de quilos de herbicidas para combater a buva no Paraná. Em Cascavel, Assis Chateaubriand, Toledo, Terra Roxa, São Miguel do Iguazu e Palotina esses valores foram superiores a 100 mil quilos. No total, 387 municípios tiveram receituário emitido para a buva (97% do total do estado), com destaque para o uso de glifosato (28,82%), glufosinato sal-de-amônio (21,72%) e triclopir (12,13%). O mapa a seguir registra as recomendações, apontando para uma necessidade maior do uso de produtos no oeste e sudeste do estado (Figura 12).

Figura 12 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle da buva (somatório de *Conyza canadensis*, *C. sumatrensis* e *C. bonariensis*) no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

3.3 Controle

A buva é, com certeza, a planta invasora que mais registra populações com resistência à herbicidas. Tal fato é um alerta para a obrigatoriedade do uso de outras medidas de manejo. Uma delas, o controle cultural, baseia-se na utilização de práticas que conferem poder de competição para a lavoura, além de reduzir substancialmente os efeitos de sua interferência, podendo ajudar na eliminação de plantas ou na redução do banco de sementes no solo.

Alguns exemplos de práticas culturais envolvem a escolha da cultivar a ser utilizada, o espaçamento entre as plantas e a densidade de semeadura, a correção da fertilidade do solo e o uso da semeadura direta com plantio na palha. O uso de espécies que produzem cobertura morta, quando em quantidade e distribuição satisfatória, atrasa e reduz a emergência da buva.

O sistema de cultivo implantado tem reflexo direto na infestação de buva na safra subsequente devido à diferença na capacidade de cobertura do solo entre as diferentes culturas (dossel e produção de palhada). Resultados recentes têm demonstrado que o nabo-forrageiro apresenta elevado potencial competitivo com a buva, e nesse caso, poderia ser inserido em um *mix* de cultivos, como da aveia-preta ou do azevém, prática comum na região de Ponta Grossa.

O manejo mecânico com aração e gradagem, possível em sistemas convencionais de preparo do solo, mostra bons resultados de maneira pontual, pois o revolvimento leva as sementes para camadas mais profundas, onde a emergência não ocorre ou é muito limitada, além de eliminar boa parte das plantas já emergidas. Contudo, a prática em longo prazo não é eficiente, por trazer novamente à superfície as sementes enterradas com a repetição do preparo nas safras seguintes e por permitir o desenvolvimento de algumas plantas já emergidas após a gradagem. A roçada também não é recomendada nesse caso devido à capacidade de rebrote, entretanto, realizá-la após a aplicação de herbicidas pode ser um complemento eficiente.

Para o controle químico existe uma diversidade de produtos, com diferentes mecanismos de ação, que devem ser usados em uma mesma aplicação e com pulverizações em diferentes períodos da safra (pré-emergência, pós-emergência e na entressafra). O fundamental é semear as culturas no limpo, pois as opções de produtos diminuem consideravelmente na pós-emergência.

Na dessecação pré-semeadura podem ser utilizados os auxínicos ou inibidores da protox, ambos em associação com o glifosato ou glufosinato sal-de-amônio. No caso dos auxínicos, é importante observar o intervalo entre a aplicação e a semeadura da cultura e os cuidados com a correta tecnologia de aplicação para evitar deriva para culturas sensíveis. De maneira semelhante à cravorana, a aplicação sequencial do glufosinato sal-de-amônio ou diquate é complementar, principalmente para plantas mais desenvolvidas. Vale destacar a importância do manejo antecipado por existirem mais opções de produtos, assim como na semeadura, inclusive com misturas comerciais prontas que podem incluir os pré-emergentes em mistura com o herbicida para dessecação.

Na pós-emergência, as opções são mais restritas, principalmente em cultivos de folha larga, devido às populações resistentes estabelecidas ou limitações de aplicações baseadas no estágio de desenvolvimento de plantas. Existem novas tecnologias geneticamente modificadas que permitem a aplicação de auxínicos ou do próprio amônio-glufosinato na soja. A tecnologia Xtend® possibilita o uso de dicamba próximo à data de semeadura da soja, mas não em pós-emergência. No caso da tecnologia Enlist®, pode-se usar o glufosinato e o 2,4-D como tratamento auxiliar nas áreas em que a buva ainda não é resistente ao 2,4-D. Mais informações estão listadas no capítulo 7, nas tabelas 1 e 2.

No Brasil, o primeiro caso de buva resistente confirmado foi ao glifosato, em 2005. Posteriormente, foi relatada resistência aos inibidores da ALS (clorimuron) em 2011, ao paraquate em 2016 e aos inibidores da protox (saflufenacil) em 2017. Existem ainda relatos de resistência múltipla aos inibidores da ALS + inibidores da EPSPS; inibidores da ALS + inibidores da EPSPS + atuantes no FSI e aos mimetizadores de auxinas (2,4-D) + inibidores da EPSPS + inibidores da Protox + atuantes no FSI + inibidores do FSII (diuron), sendo este o caso com mais resistência dentro de uma população encontrada no Brasil. Devido a essa condição, o controle em pós-emergência de alguns cultivos se torna complicado.

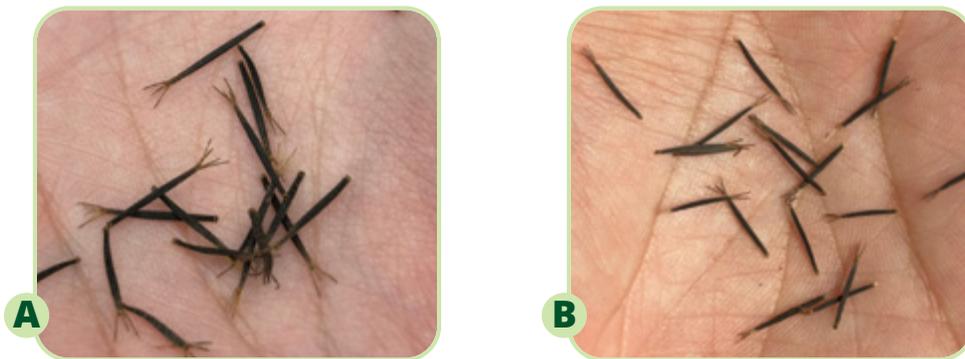
4. PICÃO-PRETO

O picão-preto, nome popular das espécies *Bidens pilosa* e *Bidens subalternans*, é uma das plantas daninhas mais conhecidas pelos agricultores e está disseminada nos cultivos pelo Brasil. Sua reprodução é por sementes, podendo produzir até três gerações em um ano. Elas germinam na superfície do solo ou em profundidade inferior a 5 cm. O estímulo para germinação depende de fatores como umidade, temperatura e luz. Em maiores profundidades, as sementes podem permanecer viáveis por longos anos, tendo maior viabilidade do que uma semente de buva, por exemplo. O picão-preto pode reduzir a produtividade do feijão e da soja em 30%. No algodão, pode reduzir a qualidade da produção por causar danos às fibras, além de afetar a produtividade.

4.1 Identificação

As duas espécies de picão-preto são herbáceas, anuais e com crescimento acelerado. Apresentam caule ereto, de seção quadrangular, liso ou levemente piloso, medem geralmente 0,3 a 1,2 m e se reproduzem por sementes cujas estruturas facilitam sua disseminação (Figura 13).

Figura 13 – Sementes de diferentes espécies de picão-preto: (A) *Bidens pilosa* e (B) *Bidens subalternans*.



Fonte: Os autores, 2023.

As diferenças entre as duas espécies podem ser vistas no estágio vegetativo e reprodutivo. As plântulas de *B. subalternans* apresentam o segundo par de folhas igual ao primeiro (Figura 14A), enquanto em *B. pilosa* elas são diferentes (lóbulos não serrilhados, Figura 14B). Os ramos, em estádios mais avançados do desenvolvimento, tendem a ser alternos em *B. subalternans* (Figura 14C) e opostos em *B. pilosa* (Figura 14D). Por fim, o aquênio (semente) apresenta quatro aristas em *B. subalternans* (Figura 14G) e 3 em *B. pilosa* (Figura 14H), na maioria dos casos.

Figura 14 – Principais diferenças entre as espécies de picão preto: (A, C, E, G) *Bidens subalternans* e (B, D, F, H) *Bidens pilosa*.

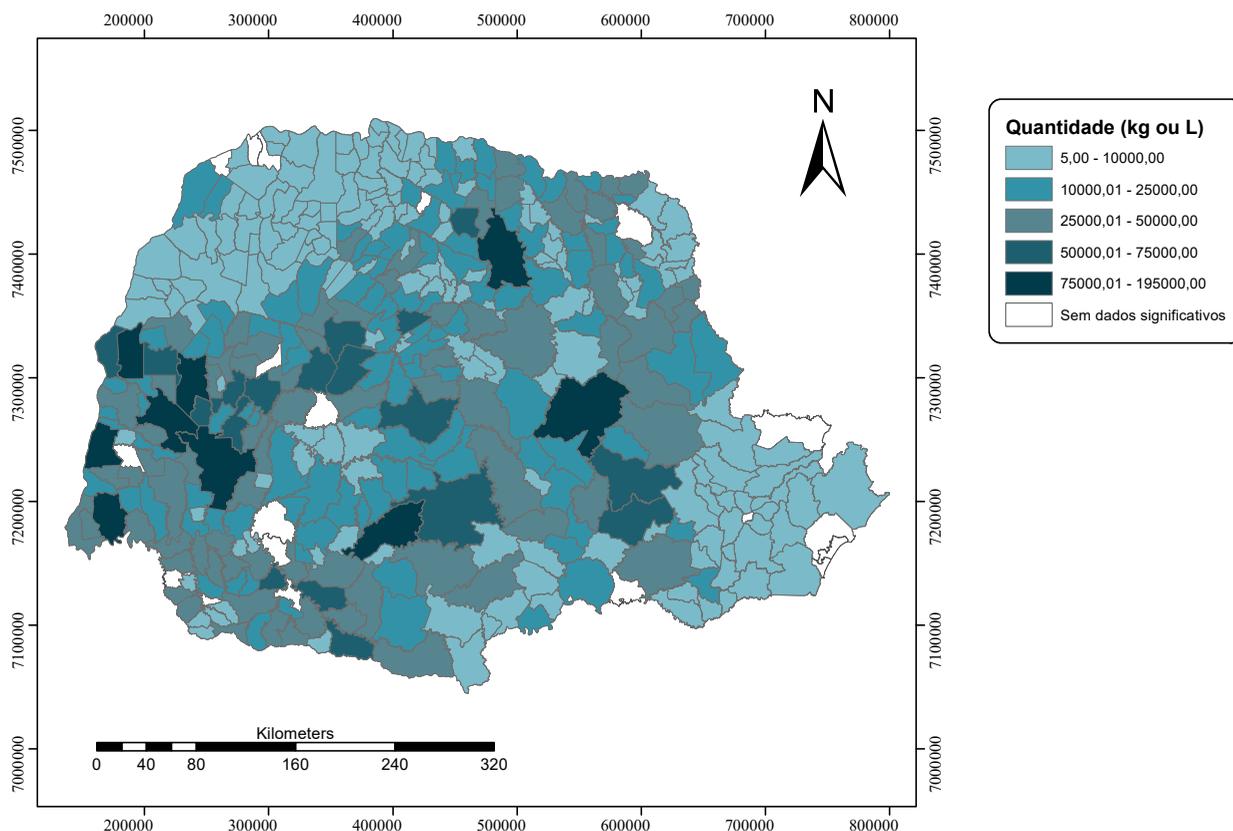


Fonte: Syngenta, 2022.

4.2 Ocorrência

De acordo com os receituários agrônômicos de 2022, foram utilizados aproximadamente 7,5 milhões de quilos de herbicidas para combater o picão-preto no Paraná. Em Cascavel, Terra Roxa e São Miguel do Iguçu esses valores foram superiores a 100 mil quilos (Figura 15). No total, 391 municípios emitiram receituário, mostrando o quanto a espécie está disseminada. Os produtos mais utilizados para combatê-lo foram glifosato (46,71%), 2,4-D (24,43%) e atrazina (12,33%).

Figura 15 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle do picão-preto (somatória de *Bidens pilosa* e *B. subalternans*) no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

4.3 Controle

O picão-preto, assim como o leiteiro, teve populações resistentes selecionadas ao longo do tempo, inclusive à medida que os herbicidas foram sendo lançados. Recentemente, temos relatado *B. subalternans* resistente ao glifosato no Paraná.

Os inibidores da ALS não são mais tão utilizados como eram no passado, principalmente pelos casos de resistência amplamente difundidos na agricultura paranaense. Na maioria das áreas, o glifosato apresenta bom nível de controle, tendo em vista que os casos de resistência ainda estão limitados. Ainda que em baixo nível, um caso de picão-preto resistente à atrazina já foi descrito no milho, principalmente devido ao grande avanço de *B. subalternans*. Cabe salientar que a terbutilazina apresenta resultado superior à atrazina contra essa espécie. Especialmente na cultura do milho, a associação de triazinas com inibidores da biossíntese de carotenoides tem sido muito eficiente contra *Bidens subalternans*.

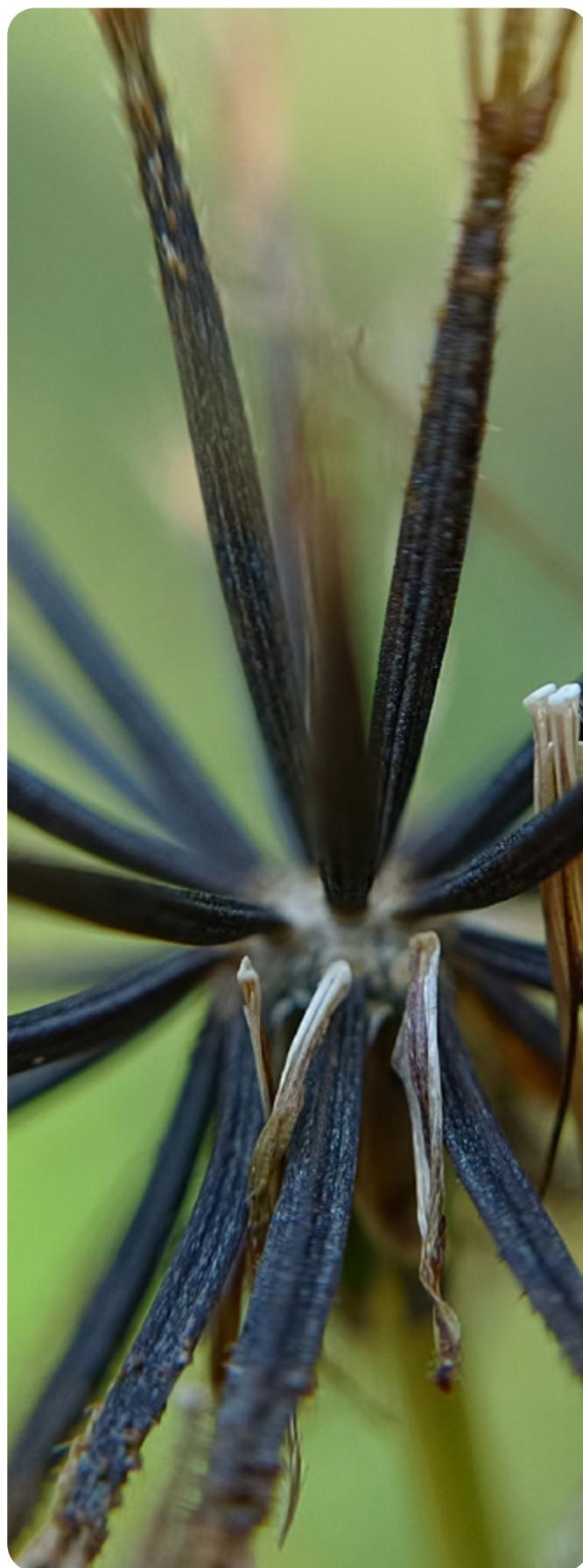
O 2,4-D continua a ser muito utilizado, e vem aumentando o uso de outros mimetizadores de auxina devido ao bom desempenho, sem apresentar casos de resistência. Ainda em pós-emergência, os inibidores de protox, glufosinato e diquate têm bom desempenho e são utilizados associados a outros herbicidas em aplicação sequencial, comum também para combater outras plantas daninhas de folhas largas. Em pré-emergência, é importante a mistura de produtos, ainda que o clomazone, ingrediente ativo isolado utilizado em pré-emergência, destaque-se no controle.

Quanto ao manejo integrado do picão-preto, existem poucas informações publicadas. Em áreas de produção ornamental, o arranquio manual é uma prática realizada antes da soltura de sementes, além de cobertura densa no campo para reduzir a germinação. O picão-preto apresenta germinação independente da presença de luz (embora germine mais com ela). O uso de extrato aquoso de braquiária no controle do picão no estágio inicial de crescimento sugere que o consórcio entre milho e braquiária seja uma alternativa auxiliar, principalmente, em casos de populações resistentes.

No Brasil, existem cinco casos de resistência envolvendo o picão-preto. Para *B. pilosa*, em 1993, foi encontrada população resistente aos inibidores da ALS (imazetapir, imazaquin, pyritiobac-sodium, chlorimuron e nicosulfuron), e em 2016 população com resistência múltipla aos inibidores do FSII (atrazina) e ALS (imazetapir).

Para *B. subalternans*, o primeiro relato ocorreu em 1996 para os inibidores da ALS (imazetapir, chlorimuron e nicosulfuron), em 2006, para os inibidores do FSII (atrazina) e inibidores da ALS (iodosulfuron) e, mais recentemente, para o inibidor da EPSPS (glifosato) em 2023. Nota-se que mesmo com esses relatos existem diversos produtos registrados, caso dos inibidores da ALS.

Entretanto, não se deve generalizar a resistência nos mecanismos de ação. Às vezes uma planta pode ser resistente a um grupo químico (ex.: sulfonilureias), mas suscetível a outro grupo (ex.: triazolopirimidinas), ambos relacionados ao mesmo mecanismo de ação. Ou seja, havendo resistência de uma população a um mecanismo de ação é possível que ela possa ocorrer para outros produtos de grupos diferentes, mas nem sempre. Isso não ocorre, por exemplo, para o glifosato, pois é a única molécula inibidora da síntese da EPSPS, não existindo produtos alternativos. Uma vez resistente, o mecanismo deverá ser alterado. Por isso, uma vez identificada a resistência, a população deve ser estudada quanto a sua suscetibilidade a todas as opções disponíveis, conforme as recomendações de bula.



5. LEITEIRO

O leiteiro, ou amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) é uma planta anual, com fisiologia do tipo C4, que se reproduz via sementes fotoblásticas neutras, ou seja, que germinam tanto no escuro quanto na presença da luz. Para essa espécie, a palha sobre o solo ajuda, mas não inibe por completo a germinação de sementes, já que germinam no escuro e em grandes profundidades. Com rápido ciclo reprodutivo, pode produzir até três gerações por ano e está amplamente disseminada nas principais regiões agrícolas do país, apresentando bom desenvolvimento em solos férteis e úmidos e boa capacidade de rebrota.

5.1 Identificação

A semente do leiteiro é maior se comparada com as demais plantas aqui apresentadas. Têm formato ovalado irregular, com 2 a 3 mm de comprimento por 2,5 mm de largura e espessura. Sua casca é rígida, com a superfície áspera, fosca, sem pelos e de coloração castanha (Figura 16). Sua plântula tem cotilédone com formato alongado, sem pelos e liso, com coloração variando de verde a vermelho.

É uma espécie herbácea, ereta, que pode atingir mais de 60 cm de altura, apresentando caule cilíndrico simples, com superfície lisa ou recoberto de pelos esbranquiçados e curtos. Uma substância leitosa escorre ao se arrancar qualquer parte da planta, o que justifica seu nome popular.

As folhas ocorrem ao longo do caule, com gemas nas axilas. São glabras, medindo de 4 a 10 cm de comprimento. As folhas inferiores são alternadas e lanceadas, enquanto as superiores são opostas ou verticiladas. Abaixo da inflorescência há maior concentração de folhas. A inflorescência ocorre na parte superior do caule, com uma bifurcação onde se desenvolvem os ciáticos (flor feminina acompanhada de 30 a 40 flores masculinas). A coloração varia entre o verde e o vermelho. Sua infrutescência explode na maturação, disseminando as sementes ao redor da planta-mãe. Não tem estruturas de disseminação pelo vento e suas folhas podem apresentar elevada diversidade de formas e tamanhos, a depender do sombreamento e do solo em que está se desenvolvendo (Figura 16).

Figura 16 – Leiteiro: (A) Sementes e (B) Planta adulta.

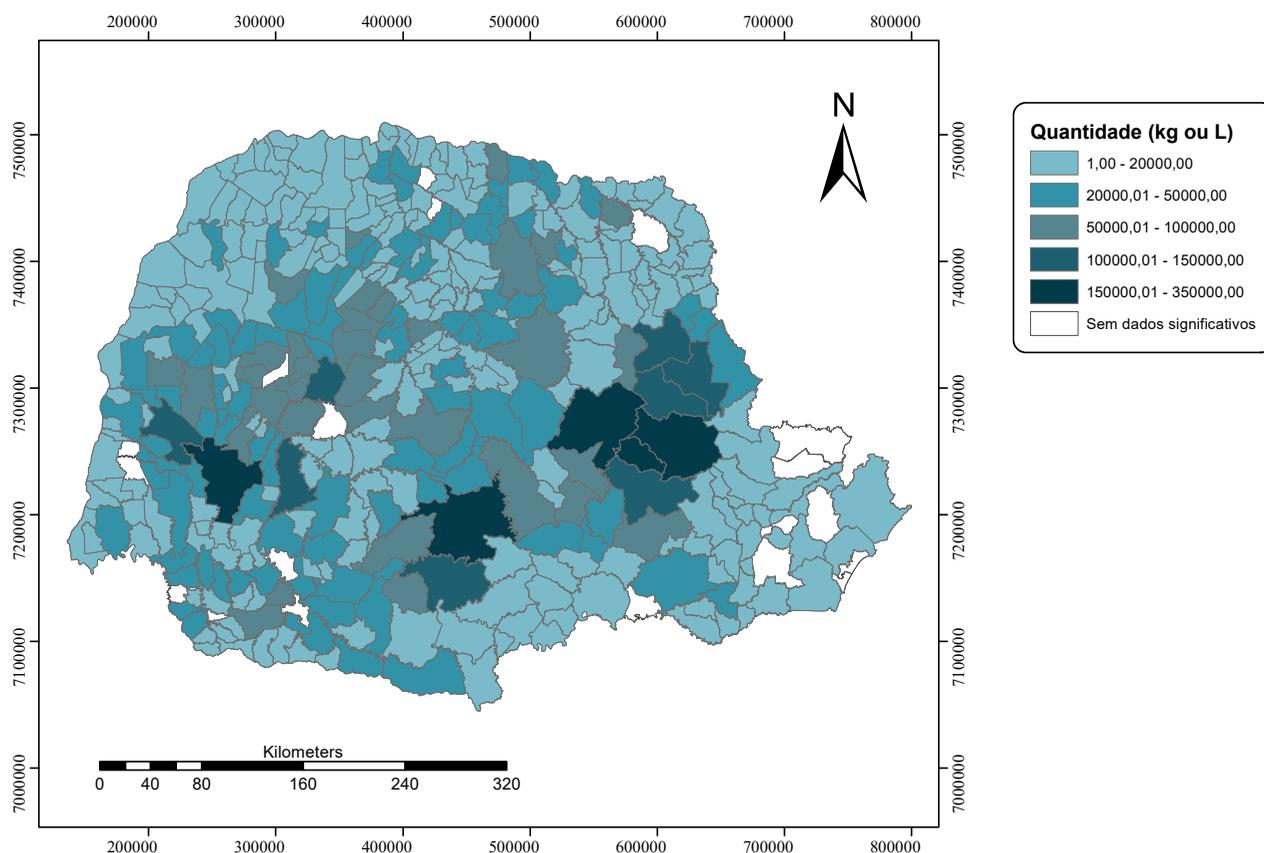


Fonte: Os autores, 2023.

5.2 Ocorrência

O mapa de 2022, com as quantidades recomendadas de herbicidas no Paraná contra o leiteiro, mostra que foram utilizados mais de 9 milhões de quilos. Vários municípios usaram quantidade superior a 100 mil quilos, e alguns, tais como Tibagi, Castro e Guarapuava, mais de 200 mil quilos (Figura 17). Os principais produtos usados para combater o leiteiro foram o glifosato (57,96%), a atrazina (16,03%) e o 2,4-D (10,64%).

Figura 17 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle do leiteiro no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

5.3 Controle

Existem diversas opções de manejo químico do leiteiro, antes ou depois da semeadura da soja, do milho e do trigo. O grande problema são os diversos casos de resistência encontrados no estado, a dispersão dessas populações e sua germinação escalonada. Nesses casos, o recomendado é realizar aplicações sequenciais nos cultivos, incluindo a mistura entre mecanismos de ação (indicadas no capítulo 7).

A resistência do leiteiro no Brasil se resume a três mecanismos de ação: aos inibidores da ALS, detectada inicialmente em 1993, que inclui imazetapir, imazaquim, clorimuron, cloransulam, imazamoxi, metsulfuron, nicosulfuron e diclosulam; aos inibidores da protox, detectadas em 2004, como fomesafem, lactofen e saflufenacil, e em 2018/2019 ao glifosato.

Os auxínicos, aplicados antes da semeadura, apresentam bom resultado, assim como pulverizações sequenciais com outros mecanismos, como glufosinato. Na pós-emergência, em milho, utilizam-se inibidores do FSII, como as triazinas. O uso de glifosato ocorre na maioria das aplicações, mas sua eficiência é limitada em plantas com mais de quatro folhas, por isso tem sido comum sua associação com outros herbicidas, como os mimetizadores de auxina. O uso de pré-emergentes na semeadura da soja tem sido essencial, destacando-se o sulfentrazone e misturas com a flumioxazina.

6. POAIA-BRANCA, ERVA-QUENTE E VASSOURINHA-DE-BOTÃO

Nos últimos anos, essas três espécies vêm preocupando agricultores do Paraná e de outras regiões do Brasil. Sua disseminação tem ocorrido pelo uso de maquinários alugados ou administração de propriedades em diferentes locais.

Segundo estudos científicos, a redução média na produtividade causada por elas é de 5% para cada planta por metro quadrado. Na ordem de importância, tem sido observado maior agressividade da vassourinha-de-botão, seguida da erva-quente e depois da poaia-branca. Apesar de menos impactantes que a buva e a cravorana, elas apresentam ciclo maior do que a soja e o milho e continuam a ser um problema após a colheita das culturas.

A poaia-branca é nativa da América do Sul, e no Brasil é encontrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. É uma espécie herbácea anual, ramificada e prostrada, que se reproduz exclusivamente via sementes. A erva-quente é nativa, presente nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte. É também de ciclo anual, com reprodução exclusiva por sementes, costuma ser mais alta que a poaia-branca e apresenta coloração violácea no caule e nas folhas. A vassourinha-de-botão é perene e encontrada em quase todo o Brasil, incluindo o Paraná. Apresenta crescimento semiprostrado ou ereto, podendo atingir alturas superiores a 80 cm.

6.1 Identificação

Essas espécies pertencem à família Rubiaceae, tendo como característica a presença de estípulas interpeciolares no caule. Estípula é uma estrutura de escamas localizada no caule junto à bainha das folhas, que é interpeciolar porque ocorre uma fusão entre as estípulas laterais de folhas de um mesmo nó. Apresentam sementes pequenas de formato ovoide a subelipsoide, sendo a semente da vassourinha-de-botão mais plana e convexa (Figura 18).

Figura 18 – (A) Sementes de poaia-branca, (B) erva-quente e (C) vassourinha-de-botão.



Fonte: Pedroso, 2024.

Existem diversas chaves de identificação e muita confusão na hora de separar essas plantas. São comuns relatos da ocorrência de mais de uma espécie com um único nome comum. O nome científico da poaia-branca é *Richardia brasiliensis*; da erva-quente é *Spermacoce latifolia*; e à vassourinha-de-botão estão relacionadas diversas espécies, entre elas a *Spermacoce verticillata*, mesmo que *Borreria verticillata*, *Spermacoce spinosa*, *Spermacoce remota* e plantas de outros gêneros, como *Mitracarpus hirtus*.

Algumas informações práticas podem ajudar nessa separação, como a presença de pilosidade ao longo do caule, que é cilíndrico. Quando em florescimento, suas inflorescências (flores em formato de estrela e de coloração branca) encontram-se nas terminações apicais (Figura 19). A erva-quente, por outro lado, apresenta ausência de pilosidade ou pilosidade muito pequena e caule quadrangular nas partes mais novas. As flores ocorrem nas terminações apicais, mas também ao longo do caule, nas axilas foliares (Figura 20). Já a vassourinha-de-botão apresenta caule quadrangular, com pequena pilosidade na cor branca, com folhas dispostas em verticilos nos nós do caule. Suas flores também ocorrem nas axilas e nas terminações do caule (Figura 21).

No estágio de plântulas, a poaia já apresenta pilosidade em seu primeiro par de folhas verdadeiras, que são opostas em formato elíptico, com pecíolo curto ou ausente. A erva-quente também apresenta folhas opostas, mas sem pilosidade, com hipocótilo curto, finamente pubescente, hipocótilo cilíndrico, com pelos simples e translúcidos.

Figura 19 – Poaia-branca: (A) Plântula e (B) Planta adulta.



Fonte: Os autores, 2023.

Figura 20 – Erva-quente: (A) Plântula e (B) Planta adulta.



Fonte: Os autores, 2023.

Figura 21 – Vassourinha-de-botão: (A) Plântula e (B) Planta adulta.

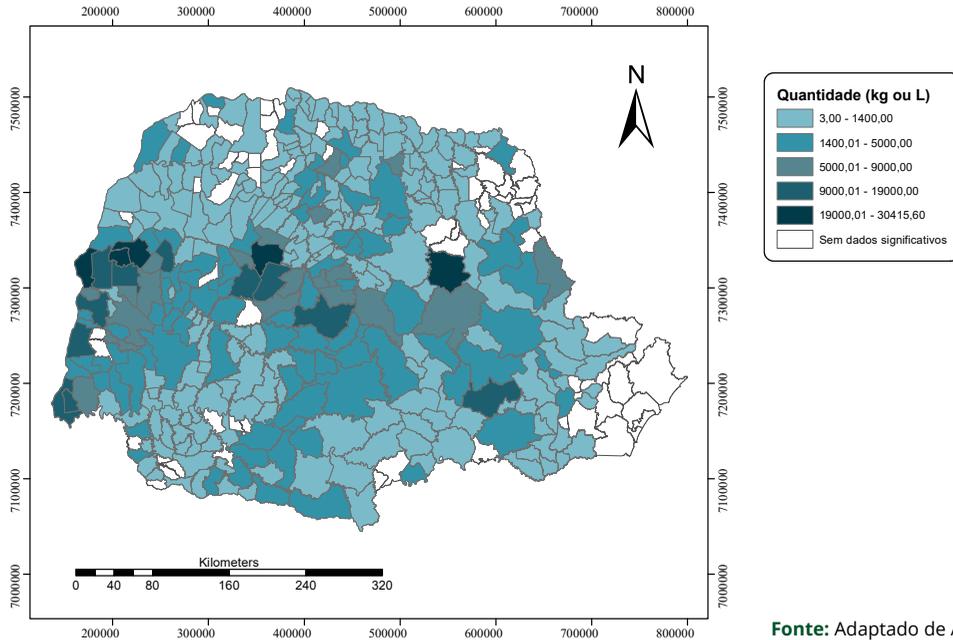


Fonte: Santos, 2024.

6.2 Ocorrência

Segundo informações obtidas do receituário agrônômico pela Adapar, foram utilizados em 2022 aproximadamente 741 mil quilos de herbicidas para combater a poaia-branca. Os municípios com maior ocorrência foram Francisco Alves, Guaíra, Telêmaco Borba, Campo Mourão e Iporã, ambos com uso superior a 20 mil quilos (Figura 22). Os mais usados foram o glifosato (45,38%), 2,4-D (25,62%) e atrazina (17,42%).

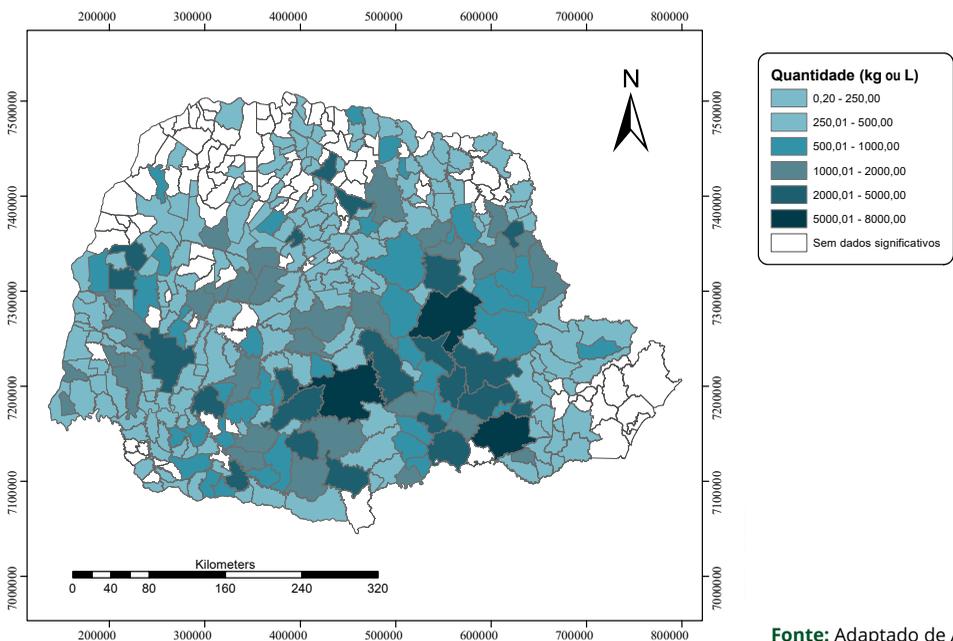
Figura 22 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle da poaia-branca no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

Para a erva-quente foram utilizados aproximadamente 239 mil quilos de herbicidas em 2022. Os municípios com maior ocorrência foram Palmeira e Prudentópolis, com uso superior a 35 mil quilos (Figura 23). Praticamente utilizou-se apenas o glifosato nas recomendações (90,06%).

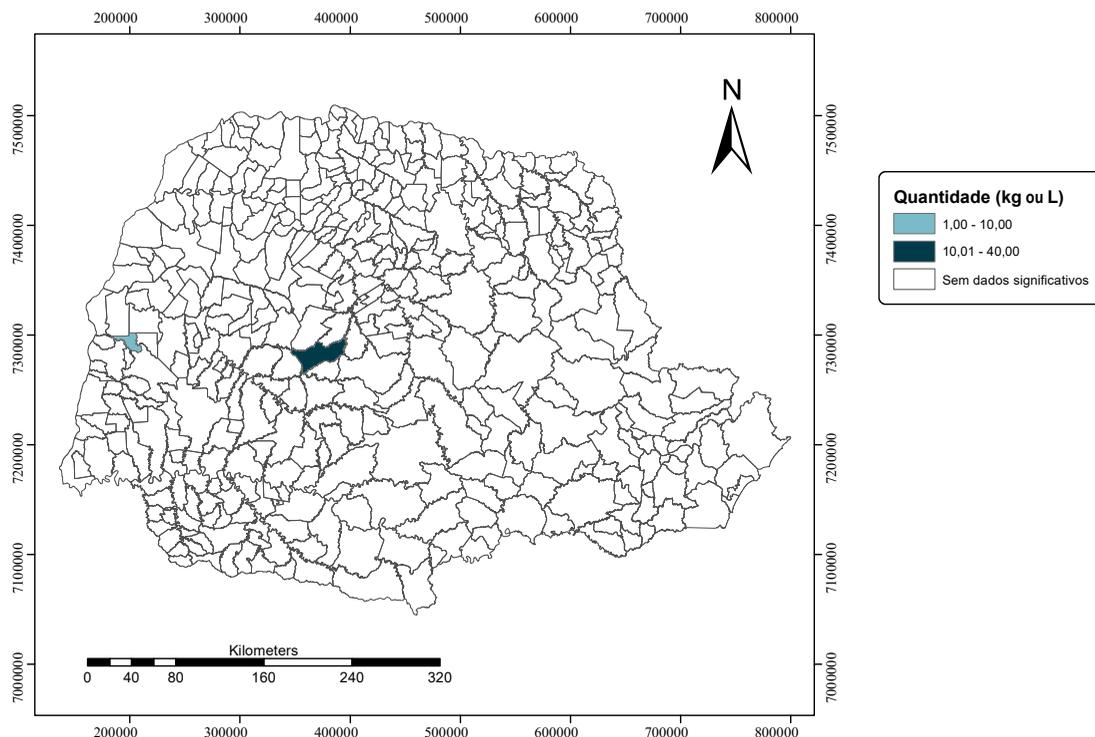
Figura 23 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle da erva-quente no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

Para a vassourinha-de-botão, apenas 41 quilogramas foram recomendados em 2022 e em apenas dois municípios, Roncador e Nova Santa Rosa (Figura 24). Isso decorre, provavelmente, da dificuldade na identificação da espécie em relação às outras citadas anteriormente. Apenas os herbicidas 2,4-D e picloram, para pastagens, tiveram receituários emitidos, ainda que seja comum a observação em lavouras anuais no estado.

Figura 24 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle da poaia-branca no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

6.3 Controle

Um grande problema é que essas espécies aqui tratadas têm tolerância ao glifosato. A tolerância não é adquirida nem selecionada e, diferente de resistência é a capacidade das plantas de sobreviver ao herbicida em doses médias e em situações nas quais outras espécies sensíveis morrem. Esse comportamento pode ocorrer mais em indivíduos grandes e em florescimento, com estresse ambiental.

Além disso, o controle dessas espécies, principalmente em meio à soja, é difícil quando são adultas e pela fitotoxicidade em cultivos. Outro ponto é que sua germinação costuma ocorrer mais tarde, com produção de sementes apenas na próxima safra, durante a pré-colheita.

Há diversos produtos para combater a poaia-branca, utilizados em mistura com o glifosato, que é o padrão, pois a infestação normalmente ocorre em comunidades de plantas. Existem alternativas para uso na pré-semeadura ou, dependendo da seletividade, em pós emergência, tais como: glifosato + mimetizador de auxina, glifosato + saflufenacil + imazetapir, glifosato + saflufenacil + amônio-glufosinato, glifosato + carfentrazone, glifosato + flumioxazina (destacando que a flumioxazina pode ser usada em pós e pré-emergência).

Aplicações sequenciais normalmente apresentam bons resultados. São comuns aplicações de pós-emergentes, muitas vezes combinados com pré-emergentes, como sulfentrazone, s-metolaclo, diclosulam ou misturas: flumioxazina + imazetapir ou piroxasulfona + flumioxazina.

Para a poaia-branca, aplicações isoladas de mimetizadores de auxina podem deixar falhas de controle. Caso haja rebrotos, após as aplicações do manejo pré-semeadura podem ser utilizados na pós-emergência da soja os inibidores da protox, como o fomesafem ou o amônio-glufosinato e a mistura entre 2,4-D + glifosato em cultivos tolerantes, como na soja Enlist®. No milho, podem ser usados os inibidores do fotossistema II, como a atrazina ou a terbutilazina e quanto menor a planta, melhor.

Para a vassourinha-de-botão, o 2,4-D apresenta desempenho inferior a outros auxínicos, isolado ou em mistura. O uso de triclopir, halauxifeno ou fluroxipir, e a mistura entre glifosato e inibidores da protox (tais como tiafenacil, saflufenacil, carfentrazone ou flumioxazina) são alternativas. Na vassourinha, as aplicações sequenciais são fundamentais e envolvem o uso do amônio-glufoinsato + inibidores da ALS ou da protox ou de diquate, com a adição de herbicidas residuais, a exemplo de metribuzim, s-metolachlor, ou de misturas como flumioxazina + piroxasulfona. Nos escapes, podem ser utilizadas misturas como imazetapir + clorimurrom + lactofen, mas essa aplicação causa injúrias na soja. No milho podem ser usados atrazina + mesotriona. Quando a vassourinha-de-botão ocorre em regiões mais quentes e secas, como no oeste do estado, é comum que pareçam mortas, encerrando o ciclo ou ser de uma espécie diferente, porém, logo no início das chuvas ocorre seu rebrote e desenvolvimento, o que muitas vezes atrapalha o calendário de plantio. Por se tratar de uma espécie de difícil controle, é fundamental não permitir o aumento no banco de sementes.

Os cultivos de cobertura podem suprimir o desenvolvimento de plantas daninhas, e a palhada pode reduzir a germinação de sementes. As sementes de vassourinha-de-botão são fotoblásticas positivas, ou seja, germinam melhor na presença de luz e em temperatura entre 20 e 35 °C. A cobertura do solo com braquiária, mucuna e cro-talárias reduz a germinação, o estabelecimento e o desenvolvimento de invasoras, melhorando o desempenho dos herbicidas, que terão menor quantidade e menores alvos para controlar.

O uso de culturas consorciadas na entressafra, como milho + braquiária, permite a utilização de diferentes mecanismos de ação e dificulta o desenvolvimento das daninhas. Utilizar roçadeira para a vassourinha-de-botão prejudica o controle dessa espécie, sendo mais satisfatório quando os herbicidas são aplicados logo após o corte de plantas, na colheita das culturas, juntamente a um produto residual.



7. LISTA DE HERBICIDAS REGISTRADOS PARA DICOTILEDÔNEAS

Diversos produtos são indicados para o manejo de dicotiledôneas (Tabela 1). Alguns são específicos para soja, como diclosulam, clorimuron, fomesafem, lactofem e sulfentrazone; outros para o trigo, como metsulfuron e iodosulfuron; outros para o milho, como nicosulfuron, atrazina, terbutilazina, mesotrione e tembotrione.

Essas alternativas permitem a rotação de culturas e de mecanismos de ação, aplicações em pré e em pós-emergência e misturas de herbicidas em tanque. Existem também misturas pré-formuladas disponíveis no mercado (Tabela 2) que poderão contribuir em programas de controle. As misturas em tanque devem ser feitas por profissional legalmente habilitado, pois exigem que seja feito o teste da jarra/garrafa, que se conheça a ordem de colocação dos produtos no tanque, entre outros aspectos.

Tabela 1 – Resumo de produtos isolados, registrados em bula, para o controle químico das plantas daninhas eudicotiledôneas nas culturas de soja (S), milho (M) e trigo (T) no Paraná.

Nome do ingrediente ativo	Mecanismo de ação	caruru	cravorana*	buva	picão-preto	leiteiro	poaia-branca	erva-quente	vassourinha-de-botão	
clorimuron	Inibição da ALS	S		S	S	S		S		
clorosulam				S	S					
diclosulam				S	S	S		S		
flumetsulam					S	S				
imazaquin					S	S				
imazamoxi		S-T			S-T	S-T	S-T			
metsulfuron				T		T	T	T		
iodosulfuron					T	T				
nicosulfuron		M				M	M	M		
imazetapir		S				S	S	S	S	
trifluralina	Inibição da síntese de microtúbulos	S-M-T					S - M			
2,4-D		S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T			
dicamba	Auxinas sintéticas	S-M	S	S	S-M	S-M				
fluroxipir			S-M	S-M	S-M	S-M				
MCPA				S-T	S-T	S-T				
triclopir				S	S-M-T				S-T	
florpyraxifen							S-M			
bentazona	Inibição do FSI			S-M-T	S-M-T					
atrazina		M			M	M	M	M		
ametrina						M	M			
amicarbazone					M	M				
terbutilazina		M				M	M	M	M	
metribuzim		S-T	S			S-T		S-T	S-T	
glifosato	Inibição da EPSPS	S-M-T		S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T			
glufosinato	Inibição da GS	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	
flumioxazina	Inibição da protox	S-M	S-M-T	S-M	S-M-T	S-M-T	S-M	S-M		
fomesafem		S			S	S	S	S		
lactofen		S				S	S	S	S	
saflufenacil				S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T
carfentrazona									M-S	
sulfentrazona		S			S	S	S	S	S	
tiafenacil		S-M	S-M	S-M	S-M	S-M	S-M	S-M	S-M	S-M
piroxasulfona		Inibição da síntese de AGCML	S-M-T							
S-metolacloro		S-M-T					S-M	S-M		
diquate	Atuação no FSI	S-M		S-M	S-M	S-M				
clomazona	Inibição da síntese de carotenoides	S			S					
mesotrione		M			M	M				
tembotrione						M	M	M		
isoxaflutole						S-M				

*Para cravorana, as recomendações de controle foram baseadas em estudos dos autores. As informações aqui presentes podem ser alteradas a qualquer momento, pois o registro e cadastro de produtos é dinâmico. Para recomendação, consulte sempre um profissional habilitado.

Fonte: Adapar, 2024.

Tabela 2 – Resumo de produtos em misturas pré-formuladas, registrados em bula, para o controle químico das plantas daninhas eudicotiledôneas nas culturas de soja (S), milho (M) e trigo (T) no Paraná.

Nome do ingrediente ativo	caruru	cravorana*	buva	picão-preto	leiteiro	poaia-branca	erva-quente	vassourinha-de-botão
imazetapir + sulfentrazone	S		S	S	S	S	S	
metribuzim + S-metolacloro	S	S	S	S			S	S
clomazona + sulfentrazone	S		S	S	S			
diuron + sulfentrazone	S		S		S			
fomesafem + S-metolacloro	S	S	S	S			S	S
pyroxasulfone + flumioxazina	M		S-M-T	S-M	S			S
isoxaflutol + tiencarbazona	M		M	M	M			
atrazina + mesotriona	M			M	M	M	M	
cletodim + fluroxipir	S		S-M-T	T	S			
fomesafem + glifosato	S			S	S	S		
fluazifope + fomesafem				S	S	S		
glufosinato + S-metolacloro	S-M		S-M				S-M	
diquate + flumioxazina	S-M		S-M		S-M		S-M	S
flumioxazina + imazetapir	S		S		S	S	S	
clorimuron + flumioxazina + imazetapir	S		S	S	S	S	S	
clorimuron + flumioxazina			S	S	S	S		
carfentrazone + glufosinato			S	S				
glifosato + 2,4-D	S-M		S-M	S-M	S-M	S-M	S-M	
halauxifeno + diclosulam		S	S	S	S			S
imazapique + imazapir	S		S	M	S-M	S-M		
flumioxazina + S-metolacloro	S			S		S	S	
carfentrazone + clomazona				S				
atrazina + nicosulfuron				M	M			
atrazina + simazina	M			M	M	M		
glifosato + S-metolacloro	S-M							
atrazina + S-metolacloro	M			M		M	M	
atrazina + mesotriona + S-metolacloro					M	M		
sulfentrazone + S-metolacloro					S			

*Para cravorana as recomendações de controle foram baseadas em estudos dos autores. As informações aqui presentes podem ser alteradas a qualquer momento, pois o registro e cadastro de produtos é dinâmico. Para recomendação, consulte sempre um profissional habilitado.

Fonte: Adapar, 2024.

8. CAPIM-AMARGOSO

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é nativo das regiões tropicais e subtropicais da América. No Brasil, está distribuído em todas as regiões, sendo mais recente o relato de ocorrência nas mais frias, como o Rio Grande do Sul e as fronteiras da região do MATOPIBA (região formada por áreas de cerrado nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). Caracteriza-se pela agressividade e rusticidade, tendo grande capacidade adaptativa e elevada produção de sementes, que dispersam a espécie por longas distâncias (vento e máquinas) nos mais diversos sistemas produtivos.

É perene, herbáceo, entouceirado, ereto e rizomatoso. Estima-se que sua produção de sementes é de, pelo menos, 50 mil por ano, e que todos os meses ocorre a emissão de novas panículas. O metabolismo fotossintético é C4, porém seu crescimento inicial é lento, até 45 dias após a emergência. Após esse período tem crescimento exponencial, podendo um indivíduo reduzir, em média, 200 kg de soja produzida por hectare. Plantas entouceiradas e não controladas adequadamente no momento da semeadura, além de dificultar a plantabilidade, podem provocar perdas de até 80% do teto produtivo da soja. Os diversos casos de resistência relatados e que serão aqui tratados são um grande dificultador do controle.

8.1 Identificação

Identificar e diferenciar gramíneas em estádios iniciais de desenvolvimento não é tarefa fácil. A plântula do capim-amargoso tem coleóptilo ovalado de ápice agudo com folhas de bainha aberta, que envolvem quase todo o entrenó, lígula membranácea triangular com colar evidente e pelos próximos (Figura 25).

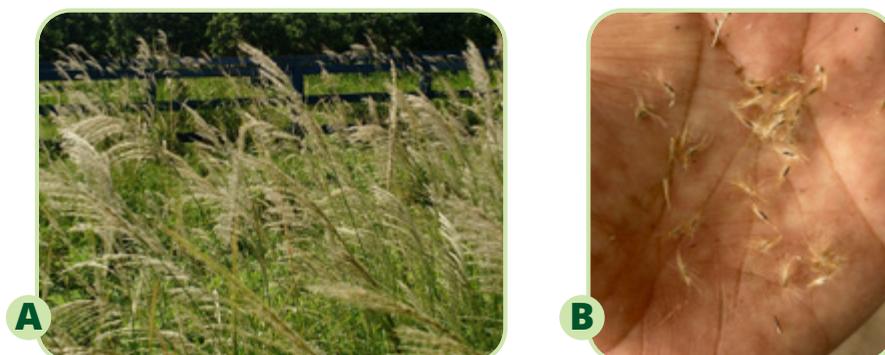
O capim-amargoso apresenta caule subterrâneo do tipo rizoma e colmos aéreos ocos, cilíndricos com até um metro de altura, pouco ou nada ramificados. Apresenta ainda lâmina linear lanceolada com pelos esparsos em ambas as faces e margens finamente serrilhadas (Figura 25). A inflorescência do capim-amargoso é do tipo panícula ramificada e terminal, constituída por numerosas espigas, comprimidas quando jovens e dilatadas e pendentes para um lado quando adultas. Suas espigas têm coloração branco-esverdeadas, contendo numerosas espiguetas rodeadas de pelos sedosos. O fruto é do tipo cariopse, sendo uma das unidades de dispersão juntamente à fragmentação do rizoma (Figura 26).

Figura 25 – Capim-amargoso: (A) Lígula e (B) Plântula.



Fonte: Santos, 2019.

Figura 26 – Capim-amargoso: (A) Planta adulta e (B) Sementes.

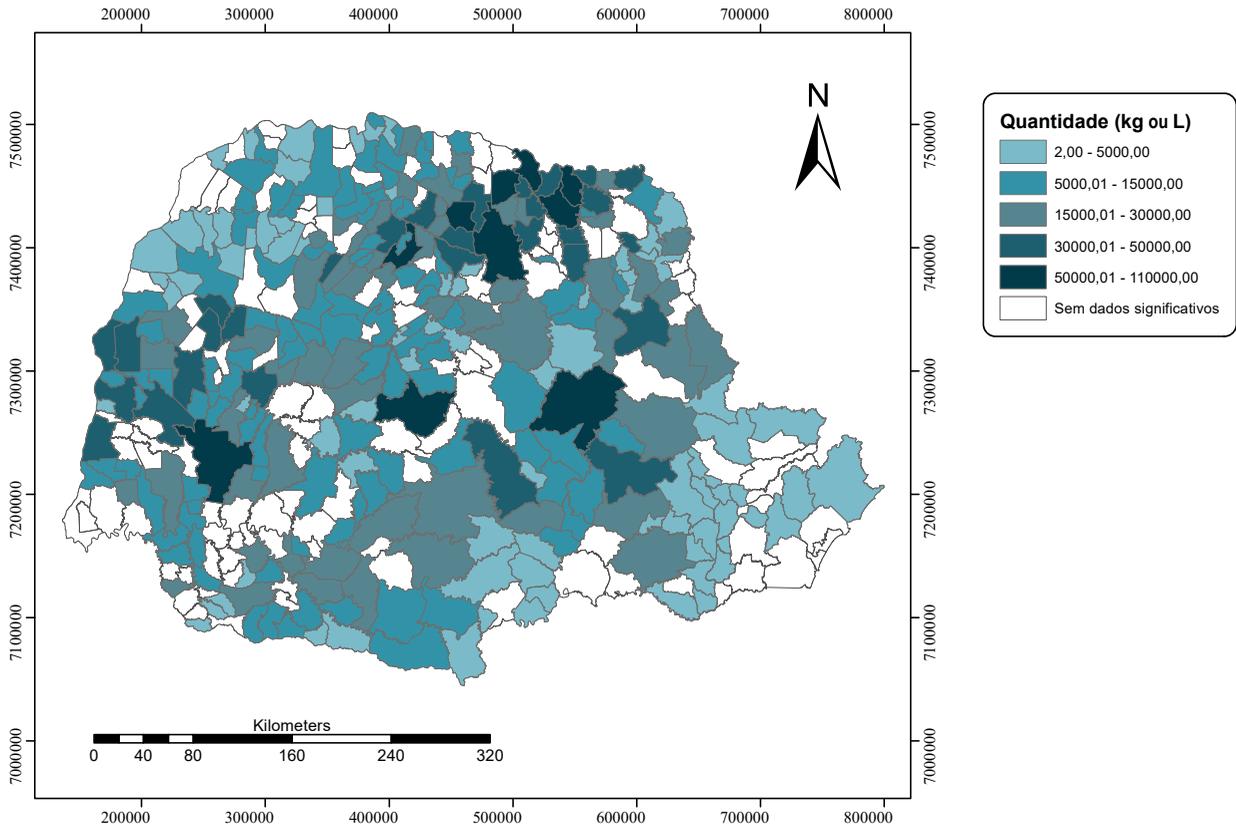


Fonte: Os autores, 2023.

8.2 Ocorrência

No ano de 2022 foram utilizados 5,6 milhões de quilogramas de herbicidas para o controle do capim-amargoso, com destaque para o glifosato (49,60%) e o cletodim (29,52%). A distribuição das recomendações mostra a dispersão do problema por todas as regiões do estado, com maior concentração no norte (região de Londrina) e oeste (região de Cascavel) e alguns focos no centro do estado (Tibagi) (Figura 27).

Figura 27 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle do capim-amargoso no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

8.3 Controle

O primeiro caso de capim-amargoso resistente foi registrado no Brasil em 2008 em Guaíra, no Paraná, para o glifosato. Em 2016, foi registrada a ocorrência de plantas resistentes ao haloxifope, um dos grupos químicos dos inibidores da ACCase. Em 2020 foi registrada a ocorrência de indivíduos com resistência múltipla ao glifosato e ao haloxifope. No Paraguai existem populações com resistência cruzada aos inibidores da ACCase (haloxifope e cletodim), enquanto no oeste do Paraná foram encontradas populações com baixa suscetibilidade ao cletodim, o que pode ser um indicativo para novos problemas no futuro próximo. Como não existem casos distribuídos por todo o estado, a alternativa química mais eficaz para controle de capim-amargoso resistente ao glifosato ainda são os inibidores da enzima ACCase (cletodim, setoxidim, haloxifope e quizalofop).

A mistura entre os grupos químicos e com diferentes mecanismos de ação é essencial para prevenir a seleção de populações resistentes. Na pré-emergência, existe a possibilidade de uso de clomazone, diclosulam, s-metolacoloro, trifluralina, flumioxazina e das misturas entre imazetapir + sulfentrazone, clomazone + sulfentrazone, imazetapir + flumioxazina e piroxulfona + flumioxazina.

Na pós-emergência, para plantas pequenas pode ser utilizado nicosulfuron, mesotrione ou tembotrione e a mistura entre imazapic + imazapir. Para indivíduos mais desenvolvidos, indica-se a aplicação da mistura entre os inibidores da ACCase + glifosato ou a aplicação sequencial, reduzindo o desenvolvimento deles com diquate ou amônio-glufosinato. São mais recentes as misturas entre isoxaflutole + tiencarbazona e atrazina + mesotrione (observar as recomendações de uso para cada cultura).

Em transgênicos, que têm tolerância ao glufosinato, é possível usá-lo na pós-emergência da cultura. Por fim, vale destacar que as associações dos inibidores da ACCase com auxinas sintéticas (usadas para folhas largas) irá prejudicar a eficácia de controle do capim-amargoso. Em situações críticas, são necessárias três aplicações para controlá-lo, podendo-se dividir a dose de alguns inibidores da ACCase entre essas intervenções.

O consórcio na entrelinha do milho (com braquiárias ou crotalárias) é eficiente para prevenir a infestação do amargoso, bem como os cultivos de cobertura, seja nas regiões mais quentes (milheto, sorgo, crotalárias etc.), seja nas mais frias (centeio, aveia-preta, ervilhaca etc.). A aplicação dos herbicidas residuais é recomendada logo após a colheita da cultura, e a associação do controle mecânico com o químico muitas vezes é necessária. As pulverizações após uma roçada, ou após o corte pela plataforma da colhedora, produz bons resultados, desde que sejam feitas assim que o rebrote apresentar massa suficiente e folhas mais jovens e em desenvolvimento. Não se descarta a possibilidade da catação manual de plantas que sobrem após as aplicações, evitando assim sua disseminação. Os herbicidas registrados e cadastrados no Paraná para uso no capim-amargoso estão listados no capítulo 13.



9. AZEVÉM

O azevém anual (*Lolium perenne* var. *multiflorum*) é outra espécie pertencente à família das gramíneas (Poaceae), entretanto, diferentemente do capim-amargoso, tem metabolismo C3. Introduzida do sul da Europa e norte da África, pode ser usada como forrageira de inverno para alimentação de bovinos de corte e leite, sendo estabelecida em restingas de arroz irrigado, soja, sorgo e milho.

Resistente ao pisoteio animal e ao frio, o azevém é favorecido pela ressemeadura natural, sendo considerada importante planta daninha presente nos cultivos de inverno. Pode causar sérios prejuízos à produtividade e à qualidade dos grãos colhidos, competindo, por exemplo, com a cultura do trigo ou interferindo no estabelecimento de culturas de verão.

Essa gramínea é anual ou bianual, reproduzida por sementes (em torno de 3.500 por indivíduo), tendo bom desenvolvimento na maioria dos solos, mas preferindo aqueles ligeiramente úmidos e de textura média. Apresenta raízes superficiais (5 a 15 cm), o que o torna mais sensível à seca, com temperatura ótima para crescimento entre 18 e 20 °C. As sementes produzidas no inverno permanecem dormentes durante o verão seguinte, até que o clima seja favorável à germinação. Recentemente também tem sido problema no sul do Brasil, incluindo o Paraná, devido à manifestação de resistência.

9.1 Identificação

A plântula do azevém tem coleótilo de ápice agudo, verde-claro, com folhas finas e de bainha fechada até a porção mediana (Figura 28). A bainha foliar é estriada e fechada com lígula curta, membranácea, oblíqua e esbranquiçada; a lâmina foliar é estreita e glabra e as aurículas abraçam o colmo (Figura 28). A planta tem colmos eretos, cilíndricos, sem pelos e podem crescer até 1,20 m. Tem sistema radicular fasciculado e hábito de crescimento cespitoso ereto. A inflorescência é uma espiga do tipo dística ereta, apresentando duas carreiras de espiguetas multiflorais. As espiguetas possuem de 10 a 30 mm de comprimento (Figura 29).

Figura 28 – Azevém anual: (A) Plântula e (B) Composição foliar.



Fonte: Bayer CropScience e Dziuk, 2024.

Figura 29 – Azevém anual: (A) Planta adulta e (B) Sementes.

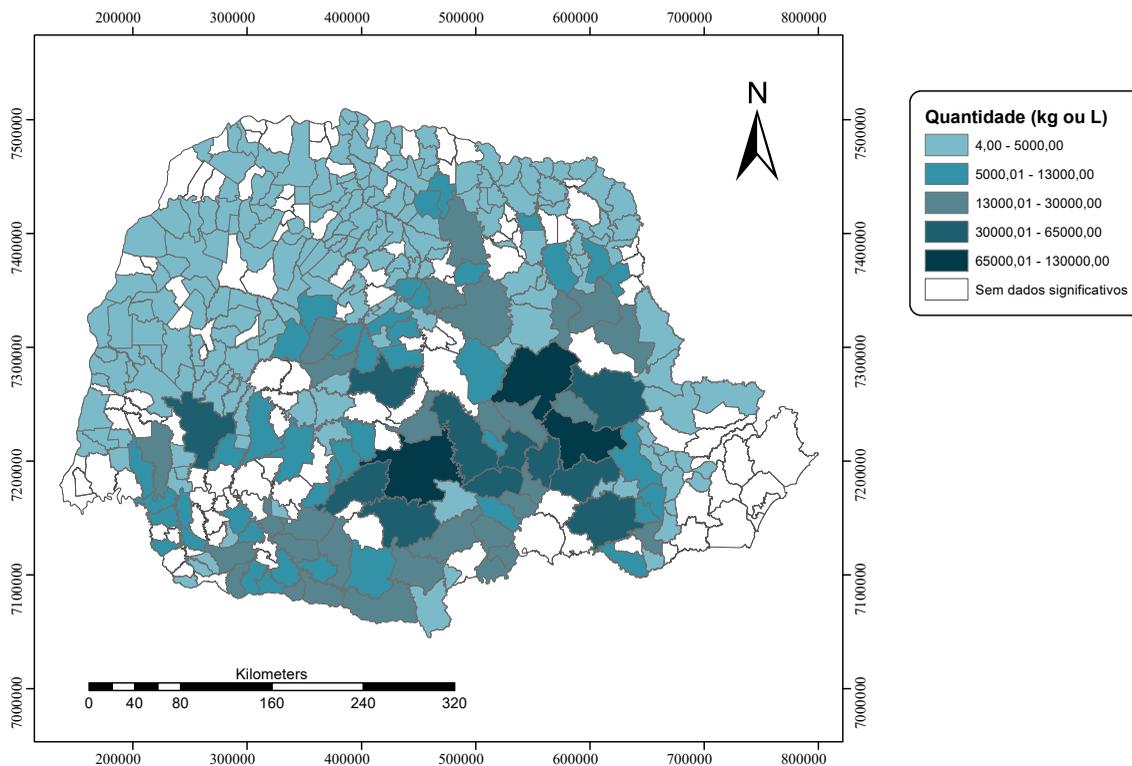


Fonte: Os autores, 2023.

9.2 Ocorrência

No ano de 2022 foram utilizados 2,02 milhões de quilogramas de herbicidas para controle do azevém, com destaque para o glifosato (44,62%) e o cletodim (38,85%). Essa elevada recomendação de um inibidor da ACCase está relacionada à maior ocorrência no cultivo do trigo, que não tem o gene de resistência ao glifosato. Diferentemente do capim-amargoso, a distribuição das recomendações ocorre mais ao Centro-Sul do Paraná, com destaque para as regiões de Guarapuava, Ponta Grossa, Lapa, Castro, Palmeira e Cândói (Figura 30).

Figura 30 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle do azevém no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

9.3 Controle

O azevém apresenta diversos casos de resistência no Brasil, sendo o primeiro de 2003, para o glifosato. Em 2010, o reporte foi para os inibidores da ALS (iodosulfuron) e múltiplo aos inibidores da ACCase (cletodim) e EPSPS (glifosato). Em 2016, mais casos registrados para os inibidores da ALS (iodosulfuron) e ACCase (cletodim). Finalmente, em 2017, foi registrado caso de azevém resistente aos inibidores da ALS (iodosulfuron e pyroxsulam) e ao glifosato. No Paraná não se descarta a ocorrência de resistência múltipla aos inibidores da EPSPS (glifosato) e ACCase, incluindo a resistência cruzada para cletodim e haloxifope, o que precisa ser melhor investigado, principalmente na região de Ponta Grossa.

É preciso atenção na utilização do azevém como forrageira, pois nas sementes podem vir populações resistentes aos herbicidas. Além disso, é importante monitorar pequenas falhas de controle nas aplicações e a presença de plantas em áreas não cultivadas, pois a fecundação cruzada facilita a transmissão dos genes da resistência para populações suscetíveis. Entre as medidas não químicas, além do uso de sementes certificadas, destaca-se a limpeza dos maquinários, a cobertura do solo, indicada também para entrelinhas de pomares. Adicionalmente, a semeadura de culturas anuais em épocas recomendadas permite o fechamento mais rápido da linha, dificultando o estabelecimento da planta daninha.

Devido aos casos de resistência, é necessário o uso de pré-emergentes junto a piroxasulfona ou s-metolaclo, podendo incluir nessas operações a mistura entre mecanismos de ação, como piroxasulfona + flumioxazina. Na pós-emergência, o controle está focado em inibidores da ACCase, como cletodim e haloxifope em locais com populações não resistentes, e no herbicida pinoxaden em soja. No milho, indica-se o uso de triazinas (atrazina, terbutilazina) e inibidores da ALS (nicosulfuron) e no trigo o clodinafope (inibidor da ACCase seletivo para a cultura). Para o azevém, o amônio-glufosinato pode ser utilizado na dessecação pré-semeadura, porém é uma molécula com pouca eficiência em estádios avançados de desenvolvimento, sendo mais recomendado o uso de inibidores da protox, como o tiafenacil.

10. CAPIM-PÉ-DE-GALINHA

O capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) é uma autógama anual que se reproduz exclusivamente por meio de sementes. Apresenta metabolismo fotossintético C4 com capacidade de produzir cerca de 40 mil sementes por planta. Essa espécie demonstra notável adaptabilidade, conseguindo desenvolver-se mesmo em solos compactados e de baixa fertilidade. Antes encontrada em beiras de estradas e terrenos baldios, o capim pé-de-galinha tornou-se uma das principais infestantes de lavouras de verão, como algodão, soja, milho, entre outras.

O hábito de crescimento do capim pé-de-galinha pode variar entre cespitoso, ereto ou prostrado, dependendo da quantidade de luz solar disponível. O ciclo se encerra entre 120 e 180 dias, e as sementes germinam mais em condições de altas temperaturas e umidade. Em áreas infestadas, podem ocorrer perdas na produção superiores a 80%, dependendo da densidade populacional, da cultura e de características de solo e clima.

10.1 Identificação

A plântula do capim-pé-de-galinha tem coleóptilo lanceolado, de ápice agudo, estriado, verde-claro e sem pelos. Em todos os estádios de desenvolvimento a planta apresenta colmos achatados na base, de coloração mais clara, e folhas sem pelos ou ligeiramente ciliadas no ápice. Suas folhas não apresentam aurículas e as lígulas são reduzidas, membranáceas e estreitas (Figura 31). Tem raízes finas, fibrosas e abundantes. Do topo de cada colmo sai uma inflorescência com duas a sete espiguetas lineares, apiculadas, inseridas em apenas um dos lados da raque, semelhante ao pé de uma galinha. As sementes (aquênios) são de coloração escura e ovaladas, com aproximadamente 1 mm de comprimento (Figura 32).

Figura 31 – Capim-pé-de-galinha: (A) Plântula e (B) Detalhes da folha.



Fonte: Os autores, 2023.

Figura 32 – Capim-pé-de-galinha: (A) Planta em florescimento e (B) Sementes.

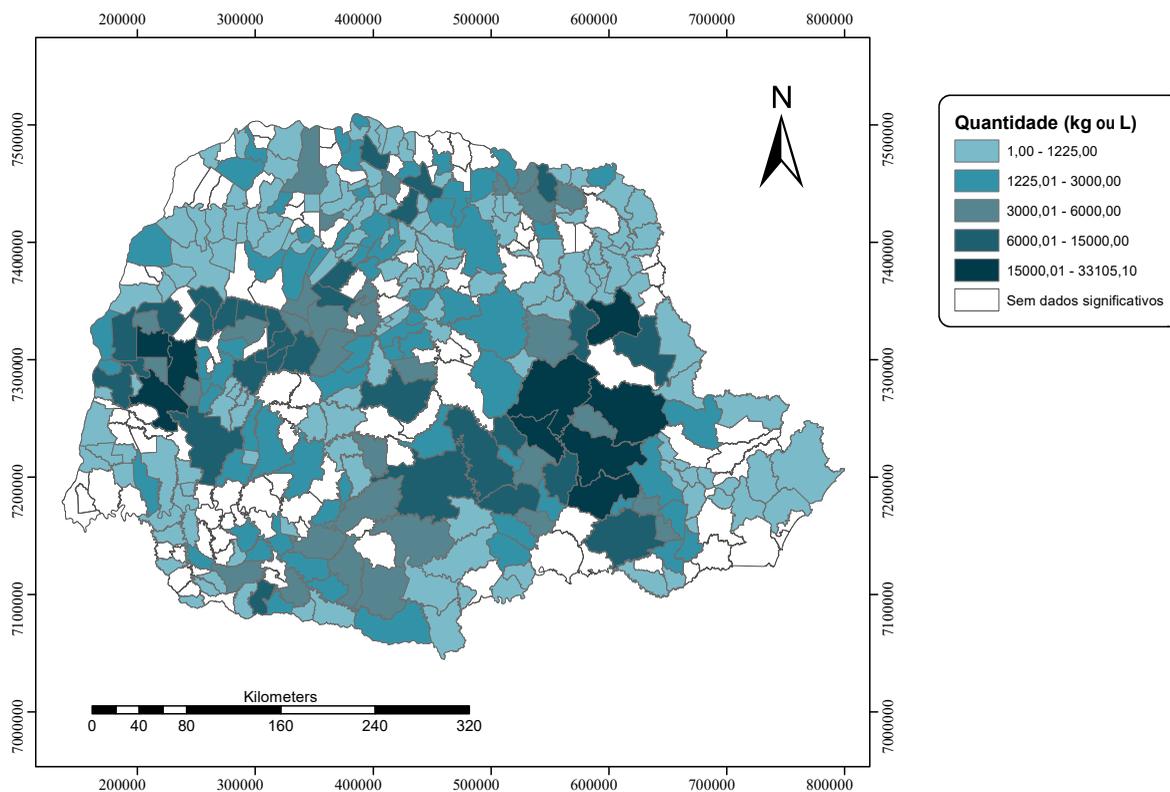


Fonte: Os autores, 2023.

10.2 Ocorrência

Segundo informações obtidas nos receituários agrônômicos emitidos em 2022, foram recomendados 950 mil quilogramas de herbicidas para combater o capim-pé-de-galinha no Paraná. Existem algumas regiões com maior foco da ocorrência, como Ponta Grossa, e mais ao oeste, em Toledo (Figura 33). O destaque para as recomendações se mantém para o glifosato (67,92%), seguido por atrazina (10,13%) e cletodim (7,74%).

Figura 33 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle do capim-pé-de-galinha no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

10.3 Controle

No Brasil, o capim-pé-de-galinha apresenta resistência aos herbicidas cialofop/fenoxaprope e setoxidim, detectada em 2003; ao glifosato, em 2016; e ao glifosato + haloxifop ou glifosato + haloxifop + cletodim, registrada em 2023, em Luis Eduardo Magalhães-BA. É importante ressaltar que existem casos de plantas que sobrevivem à aplicação de haloxifop, mas são controladas pelo uso do quizalofop, comportamento que carece de estudos complementares. Podemos levar essa informação para a prática da rotação e, principalmente, realizar a mistura entre moléculas pertencentes ao mesmo mecanismo como forma de evitar a seleção de indivíduos resistentes na área. Entretanto, a aplicação dessas misturas onde já existem populações resistentes apenas selecionará esses indivíduos.

Na dessecação pré-semeadura podem ser usados glufosinato + flumioxazina ou saflufenacil ou tiafenacil (inibidores da protox). Em algumas regiões, tem-se utilizado o nicosulfuron ou a mistura de atrazina + mesotriona, com boa antecedência à semeadura da soja. Na pré-emergência, as opções são: S-metolacloro + fomesafem, piroxa-sulfona + flumioxazina, trifluralina, clomazona e o diclosulam.

Para o controle não químico existem poucas pesquisas, mas de modo geral ele pode ser realizado manual ou mecanicamente, por arranquio e capina. Outras opções são o controle físico pela cobertura do solo, quando se faz plantio na palha; controle cultural, seja pela seleção de espécies mais precoces, seja pela redução no espaçamento entre as linhas, seja pela condição nutricional do solo adequada à cultura; e o controle biológico, mais específico para a daninha. No caso do capim-pé-de-galinha, o uso de isolados da bactéria *Streptomyces spp.* reduz a germinação das sementes e afeta o desenvolvimento da planta.

11. CAPIM-BRANCO

O capim-branco (*Chloris polydactyla* sinônimo de *C. elata*) é uma gramínea perene, nativa, comum em beiras de estradas. Em 2010 começou a ser encontrada também em lavouras anuais e perenes, como citros, em São Paulo. Pertencente à família Poaceae, trata-se de uma C4, com alta adaptabilidade a diversos locais. Essa gramínea é ereta, de porte alto, atingindo cerca de 150 cm de altura, com hábito cespitoso e elevado número de aflhos, podendo produzir até 30 mil sementes por planta.

11.1 Identificação

Com coleóptilo oblongo-lanceolado, sua plântula tem folhas obtusas, estriadas, sem pelos e verde-claro. Suas folhas têm bainhas abertas, lisas e com pelos, e lígulas em forma de coroa com pelos (Figura 34). Tem colmo subcilíndrico e rígido e capacidade de formar pequenos rizomas. Tem inflorescência formada por racemos espiciformes, com espiguetas unilaterais, imbricadas e com arista, e o fruto é uma cariopse (Figura 35). Diferencia-se do capim-pé-de-galinha pelas espiguetas aristadas. Existem outras espécies de *Chloris* que também são importantes e de ocorrência nas lavouras, como o *Chloris gayana* e o *Chloris virgata*.

Figura 34 - Capim-branco: (A) Plântula e (B) Detalhes da folha lígula.



Fonte: Santos, 2024.

Figura 35 - Capim-branco: (A) Planta adulta com inflorescência e (B) Sementes.

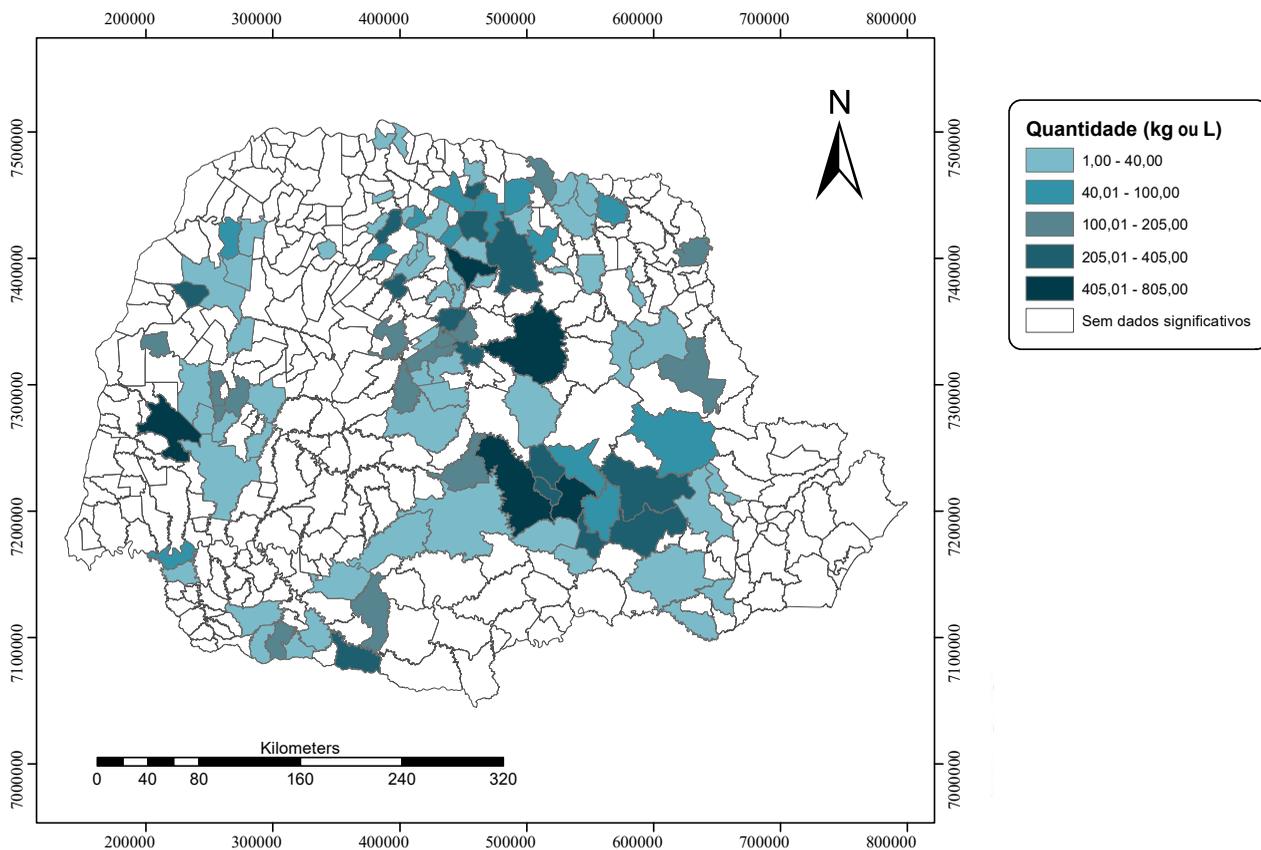


Fonte: Os autores, 2023.

11.2 Ocorrência

Para combater o gênero *Chloris*, em 2022 foram recomendados 18 mil quilogramas de herbicidas (Figura 36). Esse dado, assim como o observado para a cravorana, indica a identificação incorreta no campo. A maior ocorrência das recomendações está localizada na região de Pato Branco, ao sul do estado, em Toledo, ao oeste, além de Palmeira e Ponta Grossa, a leste. O principal produto recomendado foi o cletodim (79,67%).

Figura 36 – Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle de plantas do gênero *Chloris* no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

11.3 Controle

É difícil falar sobre capim-branco resistente, pois até pouco tempo atrás não havia recomendação em bula para uso de glifosato contra ele. No entanto, essa espécie foi indicada como resistente ao glifosato em 2014 pela Sociedade Norte-americana de Plantas Daninhas, que é a principal fonte de registro e consultas dos casos de resistência que ocorrem no mundo.

O manejo do capim-branco é semelhante ao do capim-amargoso, sendo mais utilizada a associação de inibidores da ACCase (cletodim, haloxifope etc.). Alternativas envolvem o uso de nicosulfuron, mesotrione e tembotrione, na pós-emergência do milho, ou de clomazone, metribuzin, s-metolaclo-ro e trifluralina na pré-emergência da soja.

Essa espécie requer luz e flutuações de temperatura para germinar, portanto, uma adequada cobertura de solo com palhada em plantio direto, pode inibi-la. Em estudo com o uso de duas toneladas de palha de cana-de-açúcar por hectare foi constatada redução significativa de emergência do capim.

12. TRAPOERABA

A trapoeraba (*Commelina benghalensis*) é uma monocotiledônea originária do Sul e Sudoeste Asiático que apresenta características morfológicas de folhas largas, sendo herbácea, anual, com fisiologia do tipo C3 e fortemente tolerante ao sombreamento. Tem hábito de crescimento prostrado e rápida cobertura do solo. Sua propagação ocorre por sementes (uma planta pode produzir até 1.600 sementes), por enraizamento dos nós e fragmentos de caule (rizomas) e por brotos, enquanto os caules são fonte de reserva de água e energia.

Produz sementes aéreas e subterrâneas em diferentes tamanhos (polimorfismo), dependendo do ambiente. Sua germinação não é influenciada pela luminosidade. Apresenta tolerância natural ao glifosato, sendo mais bem controlada quando ainda pequena, pois quando mais desenvolvida, nem mesmo doses maiores são efetivas. Existem outras espécies também chamadas de trapoeraba que não serão aqui abordadas, por serem menos frequentes nas lavouras do Paraná (*Commelina diffusa*, *C. erecta* e *C. villosa*).

12.1 Identificação

A plântula da trapoeraba (*C. benghalensis*) é muito característica, e por se tratar de uma monocotiledônea emite uma folha por vez acima do solo. Apresenta bainha membranácea, fechada, o que muitas vezes impede o contato do herbicida com as gemas laterais. Nas bainhas, apresenta nervuras com forte pigmentação vermelho-violácea, com pelos longos na parte superior (Figura 37).

Seus caules são suculentos e articulados, grossos e alongados. Apresenta folhas alternadas, curto-pecioladas, quase sésseis, ovado-lanceoladas, glabras ou levemente pubescentes (mais densas na face inferior). A inflorescência ocorre na parte terminal dos ramos, protegida por uma espata (bráctea), subcordada ou ovalada, inserida em direção oposta à folha. Caracteriza-se por apresentar corola com duas pétalas maiores, azuis, reniformes, com ápice arredondado, e uma menor ovalada, com ápice agudo e clara. Os frutos são aéreos e subterrâneos, sendo os primeiros cápsulas ovóides, apresentando até cinco sementes. Na frutificação subterrânea as sementes são maiores (Figura 38).

Figura 37 – Trapoeraba: (A) Plântula e (B) Produção subterrânea de sementes.



Fonte: Larini, 2024.

Figura 38 – Trapoeraba: (A) Planta adulta, com destaque para inflorescência e (B) Sementes.

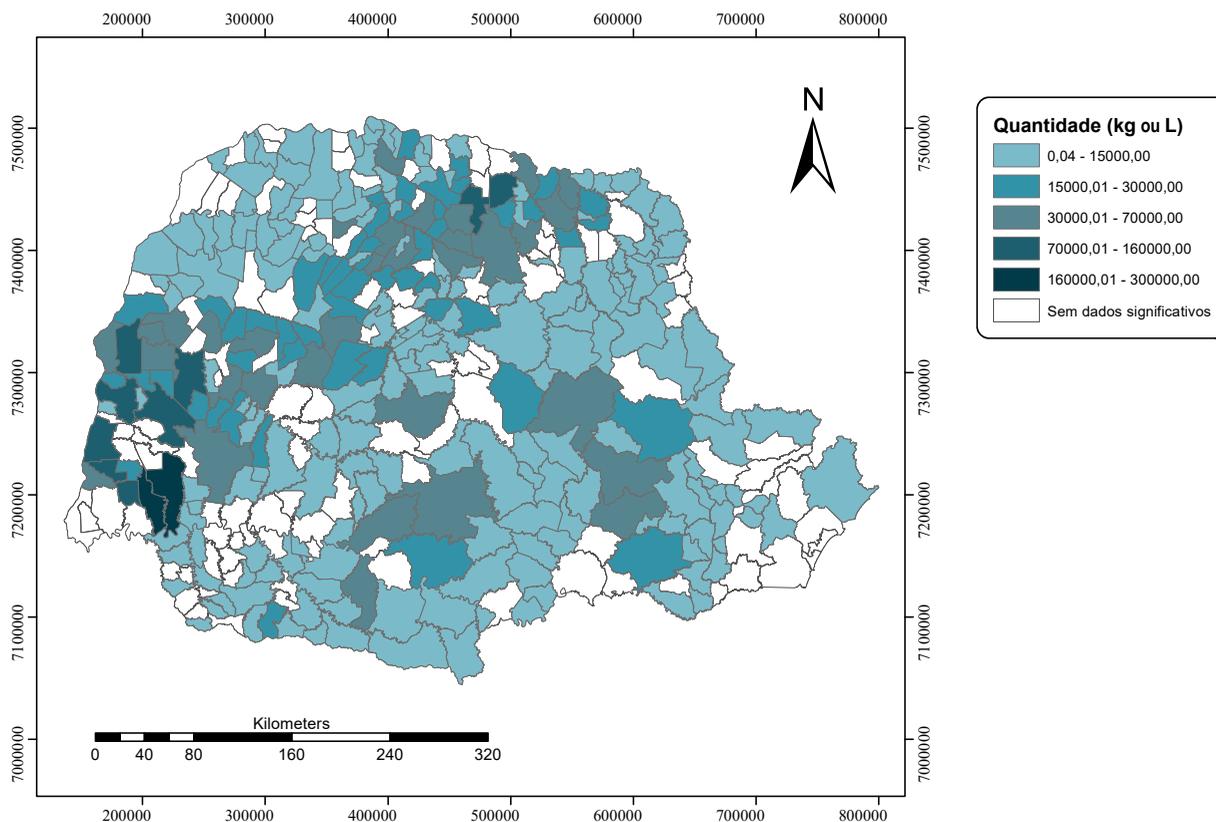


Fonte: Larini, 2024.

12.2 Ocorrência

O mapa de 2022 revela que a trapoeiraba está mais disseminada nos municípios de Ponta Grossa, Tibagi, Piraí do Sul, Guarapuava, Pato Branco, Francisco Beltrão e Cascavel. Foram recomendados aproximadamente 6,5 milhões de quilogramas de herbicidas para combatê-la, sendo 49,57% de glifosato, 11% de atrazina e 9,59% de carfentrazone (Figura 39).

Figura 39 - Quantidade de herbicidas (quilogramas) recomendada para o controle da trapoeiraba no Paraná em 2022.



Fonte: Adaptado de Adapar por Silva, 2022.

12.3 Controle

Existem ótimos herbicidas residuais com efeito pré-emergente que garantem bons resultados quando bem posicionados, ou seja, aplicados em solo úmido ou na dose recomendada para o tipo de solo e de espécies presentes e com a correta tecnologia de aplicação, por exemplo: S-metolaclo, sulfentrazone, imazapique, triazinas, clomazona, imazapic e imazetapir, que podem inclusive ser utilizados associados em alguns casos. Ao optar por um pré-emergente, deve-se considerar as culturas utilizadas nos sistemas de produção para evitar efeito residual em culturas subsequentes (*carryover*). Além disso, é importante analisar as condições que cada produto tem de atravessar a palhada e chegar ao solo, umidade do solo, entre outros fatores.

Em pós-emergência, a trapoeiraba tem demonstrado suscetibilidade diferencial aos auxínicos, sendo triclopyr, 2,4-D e fluroxypyr alternativas eficazes, aos quais se pode ainda associar outras moléculas, como inibidores da protox ou glifosato. Aplicações sequenciais normalmente trazem melhor resultado quando feitas em estádios avançados de desenvolvimento de plantas. A pulverização deve ser realizada de 10 a 15 dias após a primeira aplicação, atentando para as condições de temperatura, umidade e para a presença de área verde (rebrotas). Nessas situações, produtos como diquate, glufosinate, saflufenacil, carfentrazone ou ainda associações de produtos podem ser utilizadas. Herbicidas residuais também podem ser adicionados nessa etapa.

Estratégias como gradagem podem alastrar e piorar a infestação, assim como ocorre em áreas mal manejadas. O manejo integrado continua sendo a abordagem mais eficaz, com adoção de estratégias de impedimento físico e competitivo, como cobertura permanente do solo, uma vez que as sementes de trapoeiraba tendem a emergir na camada superficial do solo.

13. LISTA DE HERBICIDAS REGISTRADOS PARA MONOCOTILEDÔNEAS

Para combater daninhas monocotiledôneas existe considerável número de inibidores da ACCase registrados, chamados de graminicidas (Tabela 3), que para funcionarem bem dependem que a planta esteja com fisiologia ativa. Isso significa que temperaturas muito baixas, ou muito altas, bem como déficit hídrico antes das aplicações, diminuem a eficácia dos produtos. Mais recentemente, foi liberado o uso comercial de pinoxaden, que deverá ser utilizado com cautela para prevenir a seleção de indivíduos resistentes, como demonstrado aqui para o capim-amargoso e o capim-pé-de-galinha.

Além dos ACCase existem outras opções, como os inibidores da ALS, inibidores da síntese de microtúbulos (trifluralina), inibidores da síntese de ácidos graxos de cadeia muito longa e inibidores dos carotenoides. Apenas para a trapoeraba incluem-se nesta lista os herbicidas inibidores do FSI, FSII e, principalmente, auxinas sintéticas (como o triclopir e o 2,4-D), além de inibidores da protox (moléculas como lactofen, saflufenacil etc.).

Os herbicidas contra o capim-branco não estão listados na Tabela 3, pois estão cadastrados para uso no Paraná apenas flumioxazina, glifosato e cletodim.

Tabela 3 – Resumo de produtos isolados, registrados em bula, para o controle químico das plantas daninhas eudicotiledôneas nas culturas de soja (S), milho (M) e trigo (T) no Paraná.

Nome do ingrediente ativo	Mecanismo de ação	capim-amargoso	azevém	capim-pé-de-galinha	trapoeraba
iodosulfurom	Inibição da ALS		T		
pyroxsulam			T		
imazamoxi		S	T	S	S
diclosulam		S			
nicosulfuron		M	S-M	M	M
imazetapir		S			S
imazaquim					S
cloransulam					S
clorimuron					S
trifluralina		Inibição da síntese de microtúbulos	S	S-M-T	S-M
cletodim	Inibição da ACCase	S-T	S-M-T	S	
haloxifope		S-M-T	S-M-T	S-M-T	
clodinafope		S	T	S	
quizalofope		S-T	S-T	S	
fenoxaprope		S		S	
fluazifope				S	
pinoxaden			T		
bentazona					
atrazina	Inibição do FSII			M	M
ametrina					
amicarbazone					
terbutilazina				M	M
metribuzim					
glifosato		Inibição da EPSPS	S-M-T	S-M-T	S-M-T
glufosinato	Inibição da GS	S-M-T	S-M-T	S-M-T	S-M-T
tiafenacil	Inibição da protox	S-M	S-M	S-M	S-M
flumioxazina		S	T	M	S-M
saflufenacil					S-M
carfentrazona					S-M

Nome do ingrediente ativo	Mecanismo de ação	capim-amargoso	azevém	capim-pé-de-galinha	trapoeraba
fomesafem	Inibição da protox				S
sulfentrazone				S	S
flumicloraque					S
lactofem					S
piroxasulfona	Inibição da síntese de AGCML	S-M-T	T	S-M-T	
s-metolaclo		S	T	S-M	S-M
diquate	Atuação no FSI				S-M
clomazona	Inibição da síntese de carotenoides	S		S	S
mesotriona		M		M	M
tolpyralate		M		M	M
isoxaflutole				M	
tembotriona					M
2,4-D	Auxinas sintéticas				S-M-T
dicamba					S-M
fluroxipir					S-M
florpyrauxifen					S-M
MCPA					S

*As informações aqui presentes podem ser alteradas a qualquer momento, pois o registro e cadastro de produtos é dinâmico. Para recomendação, consulte sempre um profissional habilitado.

Fonte: Adapar, 2024.

No caso das misturas, existem diversas opções para combater o capim-amargoso e o pé-de-galinha, principalmente em soja e milho. Contra o azevém os produtos são mais restritos devido à seletividade ao trigo, sendo possível o uso das misturas com piroxasulfona na pré-emergência. Para a trapoeraba existem boas opções de misturas em pré-emergência, principalmente, envolvendo a sulfentrazone para a soja e a atrazina/terbutilazina para o milho. Não existem misturas registradas contra o capim-branco (Tabela 4).

Tabela 4 – Resumo dos registros de produtos em misturas pré-formuladas para o controle químico das plantas daninhas monocotiledôneas nas culturas de soja (S), milho (M) e trigo (T) no Paraná.

Nome do ingrediente ativo	capim-amargoso	azevém	capim-pé-de-galinha	trapoeraba
imazetapir + sulfentrazone	S		S	S
metribuzim + S-metolaclo	S		S	S
clomazona + sulfentrazone	S		S	S
diuron + sulfentrazone	S		S	S
fomesafem + S-metolaclo	S		S	S
pyroxasulfone + flumioxazina	T	M-T	M	S
isoxaflutol + tiencarbazona	M		M	M
atrazina + mesotriona	M		M	M
cletodim + fluroxipir	S-M-T	T	S-M	
fomesafem + glifosato				S
fluazifope + fomesafem				
glufosinato + S-metolaclo	S-M			
diquate + flumioxazina	S-M			

Nome do ingrediente ativo	capim-amargoso	azevém	capim-pé-de-galinha	trapoeraba
flumioxazina + imazetapir	S			
clorimuron + flumioxazina + imazetapir				
clorimuron + flumioxazina				
carfentrazona + glufosinato	S	M		
glifosato + 2,4-D			S	M
halauxifeno + diclosulam	S		S-M	S-M
imazapique + imazapir	S		S	S
flumioxazina + S-metolacloro	S		S	M
carfentrazona + clomazona			S	S
atrazina + nicosulfuron		M		S
atrazina + simazina			M	
glifosato + S-metolacloro			M	M
atrazina + S-metolacloro			S-M	S
atrazina + mesotriona + S-metolacloro	M		M	M
sulfentrazona + S-metolacloro	S			M
cletodim+ haloxifope	S-M-T	S-M-T		
cletodim + quizalofope	S		M-S	
terbutilazina + tolpyralate	M		S	
clodinafope + pinoxaden	T		M	M

*As informações aqui presentes podem ser alteradas a qualquer momento, pois o registro e cadastro de produtos é dinâmico. Para recomendação, consulte sempre um profissional habilitado.

Fonte: Adapar, 2024.



REFERÊNCIAS

- ADAPAR – Agência Paranaense de Defesa Agropecuária. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <http://celepar-07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; DE OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; MENDES, R. R.; RODRIGUES, L. J. **Euphorbia heterophylla**: um novo vaso de resistência ao glifosato no Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 2020. (Comunicado técnico, n. 98).
- ALBRECHT, A. J. P.; ALBRECHT, L. P. **Mapeamento da buva (*Conyza spp.*) com resistência a herbicidas**. Paulínia: HRAC, 2021. (Informe Técnico, v. 2, n. 6).
- ALBRECHT, L. P.; ALBRECHT, A. J. P.; DANILUSSI, M. T. Y.; LORENZETTI, J. B. Métodos de Controle de Plantas Daninha. In: BARROSO, A. A. M.; MURATA, A. T. (Org.). **Matologia: estudo sobre as plantas daninhas**. Curitiba: Fábrica da Palavra, 2021. p. 145-169.
- ALECRIM, A. O.; ROTELI, K. C.; CINTRA, P. J. N.; VOLTOLINI, G. B.; NETTO, P. M.; FERNANDES, A. D.; LIMA, K. J. M.; GUIMARÃES, R. J. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas do cafeeiro em formação. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 10., 2019, Vitória. **Anais [...]** Vitória: Incaper, 2019. p. 1-6.
- BARROSO, A. A. M.; DALAZEN, G.; GONÇALVES NETTO, A.; RONCATTO, E.; MALARDO, M. R.; MARKUS, C.; CHRISTOFFOLET, P. J. Controle de espécies resistentes ao glifosato. In: BARROSO, A. A. M.; MURATA, A. T. (Org.). **Matologia: estudos sobre plantas daninhas**. Curitiba: Fábrica da Palavra, 2021. p. 392-427.
- BEAM, S. C.; CAHOON, C. W.; HAAK, D. C.; HOLSHOUSER, D. L.; MIRSKY, S. B.; FLESSNER, M. L. Integrated weed management systems to control common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in soybean. **Frontiers In Agronomy**, v. 2, p. 1-15, 28 jan. 2021.
- BLANCO, F. M. G. **Trapoeraba**: uma planta daninha de difícil controle. São Paulo: Instituto Biológico, 5 maio 2010. (Comunicado Técnico, n. 132).
- BORSATTI, M. **Potencial de controle do azevém (*Lolium multiflorum*) com óleos essenciais**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2021.
- BRAZ, G. B. P.; TAKANO, H. K. Chemical control of multiple herbicide-resistant *Amaranthus*: a review. **Advances In Weed Science**, v. 40, n. 2, p. 1-14, ago. 2022.
- BRIGHENTI, A. M. **Manual de identificação e manejo de plantas daninhas em cultivos de cana-de-açúcar**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2010.
- BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de Plantas Daninhas. In: OLIVEIRA, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. (Ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. 22. ed. Curitiba: Ompipax, 2011. p. 1-36.
- BRUNHARO, C. A. C. G. **Resistência da planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla*) ao herbicida glyphosate**. 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2014.
- BRUNO, M. H. F.; MACHADO, F. C.; MATYAK, C. G.; ARAÚJO, L.; CARVALHO, S. Caracterização morfológica e molecular de biótipos de *Conyza spp.* **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 19, n. 1, p. 61-69, 2021.
- CARVALHO, L. B. In: CARVALHO, L. B. **Plantas daninhas**. Lages: Edição do Autor, 2013. p. 63-78.
- CARVALHO, L. F. **Manejo de plantas daninhas com herbicidas pré-emergentes na cultura da soja**. 2021. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2021.
- CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Influência da luz e da temperatura na germinação de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. **Bragantia**, v. 66, p. 527-533. 2007.
- CARVALHO, S. J. P.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. **Bragantia**, v. 67, p.317-326. 2008.
- CASTILHO, J.; FORTI, V. A.; MONQUERO, P. A. *Biology and non-chemical management of *Spermacoce verticillata* and *Spermacoce densiflora**. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 37, p. 103-112, 2021.
- CATALETTA, N. G. M. **Seleção de espécies de *Streptomyces spp.* para o biocontrole de capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em soja**. 2021. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2021.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; CARVALHO, S. J. P. Adaptadas, espécies infestantes resistem a herbicidas. **Visão Agrícola**, n. 9, p. 123-125, 2019.

CÍRICO, C. A. Interferência alelopática de extratos de plantas de cobertura sobre a germinação de plantas daninhas. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

COLEMAN, M.; KRISTIANSEN, P.; SINDEL, B.; FYFE, C. **Wild radish (*Raphanus raphanistrum*):** Weed management guide for Australian vegetable production. Armidale: University of New England, 2021.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; OLIVEIRA NETO, A. M. (Ed.). **Buva: fundamentos e recomendações para manejo.** Curitiba: Ompax, 2013. 104p.

DIAS, A. C. R. **Germinação, competitividade com a cultura da soja e resposta biológica a aplicações de glyphosate para plantas de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.).** 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

DIAS, A. C. R.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Fenologia da trapoeraba como indicador para tolerância ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 185-191, 2013.

DORNELLES, R. C. ***Richardia brasiliensis* Gomes: composição fitoquímica, atividade biológica e toxicidade.** 2022. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, 2022.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Erva-quente (*Spermacoce latifolia*). **Panorama Fitosanitário**, data. Disponível em: <http://panorama.cnpms.embrapa.br/plantas-daninhas/identificacao/folhas-largas/erva-quente-spermacoce-latifolia>. Acesso em: 19 mar. 2024.

FADIN, D. A. **Aspectos da biologia e do controle químico de *Spermacoce verticillata* L.** 2017. Dissertação (Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2017.

FAVARATO, L. F.; ZANUNCIO JUNIOR, J. S.; FORNAZIER, M. J. (Org.). **Cultura da Alface.** Vitória: Incaper, 2022. 136p.

FERREIRA, M. C.; DE SOUZA, J. R. P.; FARIA, T. J. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1.054-1.060, 2006.

FIN, K. **Efeito alelopático do extrato foliar de genótipos de aveia sobre a germinação de sementes de azevém.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2017.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. (Ed.). **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na Região Sul-Brasileira.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.

GALLON, M.; TREZZI M. M.; PAGNONCELLI JUNIOR, F. B.; PASINI, R.; VIECELLI, M.; CAVALHEIRO, B. M. Chemical management of broadleaf buttonweed and Brazilian pusley in different application methods. **Planta Daninha**, v. 37, p. 1-11, 2019.

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; FORNAROLLI, D.; KARAM, D.; VARGAS, L.; VOLL, E.; PROCOPIO, S. O. Efeito da palhada de trigo na emergência de *Digitaria insularis* (capim-amargoso). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. Resumos expandidos. Londrina: EMBRAPA Soja, 2012. p. 1-4.

GAZZIERO, D. L. P.; LOLLATO, R. P.; BRIGHENTI, A. M.; PITELLI, R. A.; VOLL, E. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja.** 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 126p.

GAZZIERO, D. L. P.; DA SILVA, A. F. Caracterização e manejo de *Amaranthus palmeri*. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2017. (DOCUMENTOS, n. 384).

GEMELLI, A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; JUMES, T. M. C.; OLIVEIRA NETO, A. M.; DAN, H. A.; BIFFE, D. F. Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 11, n. 2, p. 231-240, ago. 2012.

GERBER, E.; SCHAFFNER, U.; GASSMANN, A.; HINZ, H. L.; SEIER, M.; MULLER-SCHARER, H. Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past. **Weed Research**, v. 51, p. 559-73, 2011.

GOMES, D. O.; TRINDADE, J. R.; RODRIGUES, C. A.; CHAVES, R. S.; GOMES, M. A. F. Caracterização morfológica da germinação, plântula e estágio juvenil da vassoura de botão (*Spermacoce verticillata* L.). In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 8., 2016. Belém. Anais [...] Belém: UFRA, 2016.

GUIMARÃES, J. L. N. **Alternativas de controle de capim amargoso e uso de plantas de cobertura para o manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto.** 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, Instituto Federal Goiano, Urutaí, Goiás, 2018.

HECK, M. A. **Influência de extratos de plantas de cobertura sobre a germinação e crescimento inicial de *Digitaria insularis*.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2022.

HRAC-BR – Comitê de Ação a Resistência aos Herbicidas. **Bidens subalternans e Bidens pilosa**, 2022. Disponível em: <https://www.hrac-br.org/post/bidens-subalternans-e-bidens-pilosa>. Acesso em: 20 set. 2023.

HRAC Global. **HRAC Mode of Action Classification 2022**. Poster. 2022. Disponível em: https://hracglobal.com/files/HRAC_MOA_Poster_January_6_2022.pdf. Acesso em: 30 ago. 2023.

KHAMARE, Y.; MARBLE, C.; STEED, S.; BOYD, N. Biology and management of spanish needles (*bidens spp.*) in ornamental crop production. Florida: Ifas Extension, 2019. p. 1-6.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. v. 2. 978p.

LAZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 852-860, jun. 2008.

MACHADO, A. F. L.; MEIRA, R. M. S.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; TUFFI SANTOS, L. D.; FIALHO, C. M. T.; MACHADO, M. S. Caracterização anatômica de folha, colmo e rizoma de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 1-8, 2008.

MARTINS, C. C.; MARTINS, D.; NEGRISOLI, E.; STANGUERLIM, H. Comportamento germinativo de sementes de leiteiro (*Peschiera fuchsiaeifolia*): efeito da temperatura e luz. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 85-90, out. 1999.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes**. Campinas: FMC Agricultural Products, 2011.

NECHET, K. L. Avaliação de *Alternaria euphorbiicola*, *Bipolaris euphorbiae* e *Sphaceloma poinsettiae* como agentes de controle biológico de *Euphorbia heterophylla*. 2002. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

OLIVEIRA, A. P. T.; DA ROSA, P. P.; CHESINI, R. C.; CAMACHO, J. S.; NUNES, L. P.; FARIA, M. R.; ROSLER, D. C.; DA SILVA, P.; FERREIRA, O. G. L. Características e utilização do azevém (*Lolium multiflorum* L.) na alimentação de ruminantes - revisão de literatura. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 3, p. 245-259, 2019.

PAULA, J. M.; VARGAS, L.; AGOSTINETTO, D.; NOHATTO, M. A. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 217-227, fev. 2011.

PINHO, C. F.; LANGARO, A. C.; LEAL, J. F. L.; SOUZA, A. S.; DE OLIVEIRA, G. F. P. B.; SILVA, G. S.; CARNEIRO, R. M. Capim amargoso e interações de herbicidas. **Revista Cultivar**, out. 2022.

ROTTA, W. S.; COELHO, E. M. P. O efeito de aleloquímicos na germinação e crescimento inicial de *Bidens pilosa*. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 25., 2016, Maringá. **Anais [...]** Belém: Fundação Araucária, 2016. p. 1-4.

SANTOS, J. A. B. **Práticas de manejo de erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.) na Região Centro-Sul do Paraná**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

SILVA, A. C. **Germinação e emergência de *Ambrosia artemisiifolia* L. em diferentes galhadas de adubos verdes de inverno**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, Paraná, 2022.

SILVA, A. F. M. Buva (*Conyza sumatrensis*) com resistência à herbicidas na Região Oeste do Estado do Paraná. **Informativo Supra Pesquisa**, Palotina, ano 1, n. 1, 2018. Disponível em: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://www.noticiasagricolas.com.br/dbarquivos/Informativo-Supra-Pesquisadezembro-2018-1-1.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SMITH, M.; CECCHI, L.; SKJØTH, C. A.; KARRER, G.; SIKOPARIJA, B. Common ragweed: a threat to **environmental health** in europe. *Environment International*, v. 61, p. 115-126, nov. 2013.

SOUZA, F. H. D.; ALVES, E.; FUSHITA, A. T. **Trapoeraba**: problema para produção e comercialização de sementes de capim. São Carlos: Embrapa, 2004. (Comunicado técnico 48). 10p.

TAKAHASHI, C. N.; NEGRAO, B. W.; FIRMANI, J. F.; OLIVEIRA, G. M. P.; DALAZEN, G. Emergência e crescimento inicial de vassourinha-de-botão em diferentes profundidades de semeadura e texturas de solo. **Ensaios e Ciência**, v. 26, n. 3, p. 314-320, 2022.

TREZZI, M. M.; BITTENCOURT, H. H.; GALON, L.; DIESEL, F.; VIDAL, R. A. Biological characteristics, resistance to herbicides and management of *Amaranthus palmeri* in agroecosystems. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 1, p. 48-57, fev. 2016.

UP.HERB – Academia das Plantas Daninhas. **Picão-Preto**. Disponível em: <https://upherb.com.br/int/picao-preto>. Acesso em: 19 maio 2024.

VARGAS, L.; MARIANI, F.; GAZZIERO, D.; KARAM, D.; AGOSTINETTO, D. Azevém resistente: manejo e controle. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DANINHAS RESISTENTES A HERBICIDAS. 2., 2015, Jaboticabal. **Anais [...]**Jaboticabal: FCAV, 2015. 5p.

XIMENEZ, G. R.; SANTIN, S. M. O.; IGNOATO, M. C.; SOUZA, L. A.; PASTORINI, L. H. Phytotoxic potential of the crude extract and leaf fractions of *Machaerium hirtum* on the initial growth of *Euphorbia heterophylla* and *Ipomoea grandifolia*. **Planta Daninha**, Maringá, v. 37, p. 1-15, jul. 2017.

Realização



Embrapa