

CAPÍTULO 1

BIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS

*Antonio Alberto da Silva
Francisco Affonso Ferreira
Lino Roberto Ferreira e
José Barbosa dos Santos*

PLANTA DANINHA

Definir planta daninha nunca foi fácil, mesmo com a evolução da Ciência das Plantas Daninhas. Todos os conceitos baseiam-se na sua indesejabilidade em relação a uma atividade humana. Uma planta pode ser daninha em determinado momento, se estiver interferindo negativamente nos objetivos do homem, porém pode ser útil em outra situação. *A priori*, nenhuma espécie de planta pode ser considerada daninha. Há espécies altamente competidoras com outras culturas que são extremamente úteis no controle da erosão, promovem a reciclagem de nutrientes, são utilizadas como planta medicinal, fornecem néctar para as abelhas fabricarem o mel etc.

Uma planta cultivada também pode ser daninha se ela estiver numa área de outra cultura, como o milho na cultura da soja e a aveia

na do trigo. Por esse motivo, são vários os conceitos de planta daninha. Shaw (1956), citado por Fischer (1973), afirma que planta daninha é qualquer planta que ocorre onde não é desejada. Cruz (1979) salienta que é uma planta sem valor econômico ou que compete, com o homem, pelo solo. Fischer (1973) apresenta duas definições: “plantas cujas vantagens ainda não foram descobertas” e “plantas que interferem com os objetivos do homem em determinada situação”. Na verdade, num conceito mais amplo, uma espécie só deve ser considerada daninha se estiver direta ou indiretamente prejudicando determinada atividade humana, como, por exemplo, plantas interferindo no desenvolvimento de culturas comerciais, plantas tóxicas em pastagens, plantas ao lado de refinarias de petróleo, plantas estranhas no jardim etc. Em determinado período do ciclo de uma cultura, qualquer espécie que afetar a produtividade e, ou, a qualidade do produto ou interferir negativamente no processo da colheita é considerada daninha.

As plantas daninhas podem ser agrupadas em comuns e verdadeiras. As comuns são aquelas que não possuem habilidade de sobreviver em condições adversas. Por exemplo, num plantio rotacional trigo/soja, as plantas de trigo que surgirem das sementes remanescentes no solo passam a ser consideradas daninhas à cultura da soja. As verdadeiras possuem características especiais, como a dormência, que permitem a sobrevivência em condições adversas, além de:

- a) não ser melhoradas geneticamente;
- b) serem rústicas no ataque de pragas e doenças;
- c) possuírem habilidade de produzir grande número de sementes por planta, geralmente com facilidade para disseminação pelo vento, água, pêlo de animais etc. Exemplo: *Desmodium totuosum*, que produz até 42.000 sementes por planta, facilmente dissemináveis por animais e por máquinas, misturadas com outras sementes etc.;
- d) apresentarem dormência e germinação desuniforme, atributos que facilitam a perpetuação da espécie, pois, se todas as sementes germinassem de uma só vez, seria fácil erradicá-las. Essas plantas se multiplicam por meio de sementes, rizomas, bulbos, tubérculos, folhas, raízes etc.

PREJUÍZOS CAUSADOS PELAS PLANTAS DANINHAS

Prejuízos diretos

As plantas daninhas, de certa forma, furtam energia do homem. Em média, cerca de 20-30% do custo de produção de uma lavoura se deve ao custo do controle das plantas daninhas. Além da redução da produtividade das culturas, essas plantas causam outros prejuízos diretos, por exemplo:

- a) Reduzem a qualidade do produto comercial, em razão da presença de sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*) junto à fibra do algodão, sementes de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) junto ao feno, sementes de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*) aderidas à lã, tubérculos de tiririca se desenvolvendo dentro de tubérculos de batata (Figura 1.1) etc.
- b) São responsáveis pela não-certificação das sementes de culturas, quando estas são colhidas junto com sementes de determinadas espécies de plantas daninhas proibidas, como leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), arroz-vermelho (*Oryza sativa*), capim-massambará (*Sorghum halepense*) e feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*). É comum, também, impedirem a certificação de mudas em torrão, como é o caso de mudas cítricas produzidas em viveiro infestado com tiririca (*Cyperus rotundus*).
- c) Podem intoxicar animais domésticos em pastagem. Por exemplo: cafézinho (*Palicourea margravii*), oficial-de-sala (*Asclepias curassavica*), cavalinha (*Equisetum pyramidale*), flor-das-almas (*Senecio brasiliensis*), samambaia (*Pteridium aquilinum*), algodoeiro-bravo (*Ipomoea fistulosa*), chibata (*Arrabidaea bilabiata*) podem causar a morte de animais.
- d) Algumas espécies parasitam fruteiras, milho e plantas ornamentais, como a erva-de-passarinho (*Phoradendron rubrum*) em citros e a erva-de-bruxa (*Striga lutea*) em milho. Esta última, ainda não encontrada no Brasil, é a pior invasora do milho. Ela produz cerca de 5.000 sementes por planta, que germinam e parasitam as raízes do milho; dois meses mais tarde as plantas aparecem na superfície do solo, florescem rapidamente e iniciam novamente o ciclo parasitário.

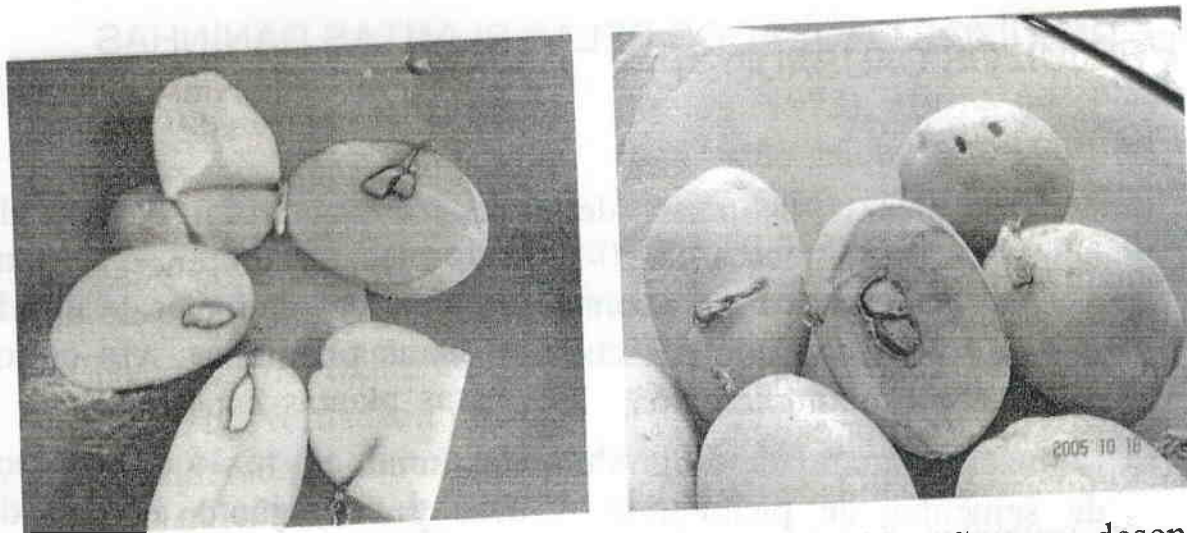


Figura 1.1 - Dano em batata inglesa devido à penetração e ao desenvolvimento de tubérculos de tiririca.

Outras espécies de plantas daninhas podem ainda reduzir o valor da terra, como a tiririca (*Cyperus rotundus*) e a losna-brava (*Artemisia verlotorum*). Estas, em áreas com culturas de pequena capacidade competitiva, como as olerícolas de modo geral em parques e jardins, têm o custo de controle muito elevado, tornando-se inviável economicamente.

Prejuízos indiretos

As plantas daninhas podem ser hospedeiras alternativas de organismos nocivos a espécies vegetais cultivadas, os quais podem causar doenças, como o mosaico-dourado do feijoeiro – virose transmitida pela mosca-branca após ter se “alimentado” de espécies do gênero *Sida* (*Sida rhombifolia*, *Sida glaziovii*, *Sida micrantha*, *Sida santaremnensis*, *Sida cordifolia* etc.). Outro exemplo é o capim-massambará (*Sorghum halepense*), que é hospedeiro do vírus do mosaico da cana-de-açúcar. Mais de 50 espécies de plantas daninhas hospedam nematóides dos gêneros *Meloydogyne* e *Heterodera* (nematóide-do-cisto da soja).

Algumas espécies, além dos prejuízos diretos que causam às culturas, podem prejudicar ou mesmo impedir a realização de certas práticas culturais e da colheita, como a corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea aristolochiaefolia*, *Ipomoea purpúrea*). Elas diminuem a eficiência das máquinas e aumentam as perdas durante a colheita. Quando a infestação é moderada nas lavouras.

Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), carrapicho-de-carneiro (*Acathospermum hispidum*), arranha-gato (*Acassia plumosa*) e outras plantas espinhosas podem até impedir a colheita manual das culturas. Outra planta que causa prejuízos diretos e indiretos é a *Mucuna pruriens*, infestante comum de lavouras de milho, feijão e cana-de-açúcar, que dificulta tremendamente a colheita manual, pois os tricomas de suas folhas se rompem a um leve contato e liberam toxinas que causam inflamação na pele do trabalhador.

Plantas daninhas podem ser responsáveis também pela criação de condições propícias ao desenvolvimento de organismos vetores de doenças ou de animais peçonhentos, como cobras, aranhas e escorpiões.

Essas plantas também são inconvenientes em áreas industriais, vias públicas, ferrovias e refinarias de petróleo. Causam, também, problemas sérios em ambiente aquático, onde podem dificultar o manejo da água, aumentar o custo da irrigação, prejudicar a pesca, a manutenção de represas, o funcionamento de usinas hidrelétricas etc. Espécies como a taboa (*Typha angustifolia*) e o aguapé (*Eichornia crassipes*) diminuem a eficiência de reservatórios ou de canais para irrigação, elevando a evapotranspiração e ocasionando maior perda de água, além de dificultar a navegação.

ORIGEM, ESTABELECIMENTO E PROPAGAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS

De acordo com Musik (1970) e Fischer (1973), as plantas daninhas originaram-se de distúrbios naturais, como glaciação, desmoronamentos de montanhas, ação de rios e mares etc. Existem duas grandes teorias: a hidrossere, que afirma que a vida originou-se no meio líquido, e a xerossere, segundo a qual a vida teve origem em terra firme. Na verdade, devido ao próprio conceito de planta daninha, é possível que tenham surgido quando o homem iniciou suas atividades agrícolas, separando as benéficas (denominadas plantas cultivadas) das maléficas (chamando-as de plantas daninhas). Musik (1970) salienta que o homem é, provavelmente, o responsável pela evolução dessas plantas como é, também, pelas plantas cultivadas.

As plantas daninhas podem ser disseminadas por diversos meios. Vários são os diásporos, pelos quais as plantas podem perpetuar-se tanto por via seminífera como por via vegetativa. A disseminação pode ser feita por vento, água e animais e pelo homem, o grande disseminador de tais plantas. O estabelecimento de determinada espécie daninha envolve a agregação e a migração, além da competição pelos recursos do meio. Do ponto de vista morfofisiológico, a sua fixação abrange o processo de germinação da semente, o crescimento e o desenvolvimento da planta, com os complexos aspectos morfogênicos e edafoclimáticos.

A propagação vegetativa é um mecanismo de sobrevivência de grande importância nas plantas daninhas perenes. Os propágulos podem ser raízes, rizomas, tubérculos etc., que apresentam duas características essenciais: dormência e reservas alimentícias. Desse modo, certas espécies, como *Sorghum halepense* e *Cynodon dactylon*, que apresentam, além de sementes, reprodução vegetativa por meio de rizomas e estolões, respectivamente, são mais competitivas por que possuem elevada capacidade reprodutiva. Um tipo particular de disseminação vegetativa é a auxócora, em que partes vegetativas das plantas, em estágio avançado de desenvolvimento, se destacam da planta-mãe e formam novos indivíduos por meio de caules rastejantes, rizomas, bulbos, rebentos ou raízes.

Normalmente, as plantas daninhas produzem muitas sementes, o que assegura grande dispersão e pronto restabelecimento de uma infestação. O estudo do processo germinativo é de fundamental importância para quem trabalha com o manejo de plantas daninhas, pois a semente é uma das vias de entrada dos herbicidas, além das partes das plântulas, como hipocótilo, radícula, caulículo etc. Muitos herbicidas atuam nos mecanismos ligados ao processo germinativo, impedindo que a planta se estabeleça. Se a semente não estiver em estado de dormência e houver condições ambientais favoráveis, como adequado suprimento hídrico, temperatura, concentração de oxigênio e presença ou ausência de luz, conforme ela seja fotoblástica positiva ou negativa, ela entrará em processo de germinação (PROPINIGIS, 1974; METIVIER, 1986; FERRI, 1985).

A germinação da semente é a reativação dos pontos de crescimento do embrião que haviam sido paralisados nos estágios finais da maturação morfofisiológica da semente. Do ponto de vista fisiológico, a

germinação consiste no processo que se inicia com o suprimento de água à semente seca e termina com a ruptura do tegumento e a saída da radícula, recomeçando as paralisadas ou reduzidas por ocasião da maturação da semente, desde que as sementes sejam viáveis e as condições ambientais favoráveis. Para que uma semente viável (condição intrínseca) possa germinar, são necessários alguns requisitos: água em quantidade suficiente, temperatura adequada à espécie, atmosfera apropriada à espécie (concentração de CO_2 e O_2) e luz (comprimento de onda e intensidade). Essas necessidades são específicas para cada espécie e estão relacionadas com seu habitat de origem e com a melhor forma de preservá-la (normalmente as espécies daninhas germinam quando existem condições para sua sobrevivência).

A água é necessária para a reidratação das sementes, que perdem muita umidade na maturação e secagem. A maioria das espécies necessita de quantidade de água equivalente a duas ou três vezes o peso de sua semente. Nas fases seguintes, deve-se manter o suprimento contínuo de água para o desenvolvimento do eixo embrionário da plântula independente.

A embebição das sementes é um processo físico que ocorre tanto nas vivas quanto nas mortas, sendo dependente dos seguintes fatores: composição química da semente, permeabilidade do tegumento à água e presença de água na forma líquida ou gasosa. As características físico-químicas das substâncias coloidais das sementes influenciam o potencial da água nas sementes. Com a embebição, aumenta-se o potencial de pressão interna na membrana que envolve a semente (pressão de embebição), que pode atingir centenas de atmosferas, provocando o rompimento do tegumento, por onde sairá a radícula. As principais substâncias responsáveis pela embebição são as proteínas, a celulose e as substâncias pécticas, mas é influenciada também pela temperatura (temperaturas mais elevadas, menor tempo para embebição) e pela permeabilidade do tegumento à água. É comum entre as espécies o tegumento totalmente impermeável à água, dando origem ao que se chama de semente dura. Essas sementes permanecerão dormentes enquanto o tegumento estiver impermeável.

Normalmente, cada espécie requer uma temperatura ideal para germinação. A temperatura ótima é aquela que permite a obtenção da maior percentagem de emergência no menor espaço de tempo. Em temperaturas abaixo da ótima, a velocidade da germinação é menor, o que resulta na diminuição do estande, porque as sementes ficam por

períodos prolongados nos estágios iniciais da germinação, tornando-se mais suscetíveis ao ataque de microrganismos patogênicos. Temperatura acima da ótima tende a aumentar, em demasia, a velocidade da germinação, desorganizando o mecanismo germinativo e impossibilitando que as sementes menos vigorosas completem a emergência. A temperatura ótima está relacionada com as atividades das enzimas que participam dos diversos processos metabólicos que ocorrem durante a germinação e cujas ações são eficientes em temperaturas específicas. Há espécies cujas sementes germinam somente em regime de alternância de temperatura, como a grama-seda (*Cynodon dactylon*). Sementes dessa espécie não germinam totalmente no escuro, em temperatura constante entre 25 e 30 °C, entretanto, germinam rapidamente se ocorrer alternância de temperaturas alta e baixa. Em algumas espécies, tem-se observado efeito interdependente entre temperatura e outros fatores externos, como acontece com espécies do gênero *Amaranthus*, cuja germinação pode ser favorecida pela luz inadequada.

A germinação, por se tratar de um processo que ocorre em células vivas, necessita de energia, que é obtida por oxidação na presença do oxigênio, isto é, na respiração, envolvendo troca de gases (a germinação das sementes é influenciada pela composição do ar atmosférico que as envolve). Em condições normais, as sementes germinam em atmosfera com 20% de O₂ e 0,03% de CO₂. Como o efeito do CO₂ é normalmente contrário ao do O₂, muitas espécies não conseguem germinar quando a concentração desse composto é muito elevada. Neste caso, consegue-se evitar a germinação e auxiliar na conservação das sementes. Todavia, esta prática não é utilizada, porque uma atmosfera rica em nitrogênio parece ser mais econômica e eficiente. As necessidades e quantidades de O₂ para a germinação são influenciadas por outros fatores, como: a) altas temperaturas, que aumentam a necessidade de oxigênio pelo embrião, devido à maior atividade metabólica; e b) fatores relacionados ao solo, como porosidade, profundidade de semeadura, porcentagem de matéria orgânica, atividade microbiana e teor de umidade. Além desses, a planta produz, na fase gasosa do solo, uma série de substâncias voláteis, que, em alguns casos, podem inibir ou promover a germinação.

Algumas espécies de plantas daninhas germinam somente no escuro, outras em luz contínua, outras necessitam de breve iluminação e outras são indiferentes, fenômeno semelhante ao fotoperiodismo

observado para o florescimento. A necessidade de luz pode variar de acordo com o armazenamento. Algumas espécies têm a necessidade de luz somente após a colheita e outras, por um longo período (por um ano ou mais). É importante salientar que a sensibilidade das sementes à luz é maior quando elas estão embebidas. O período de exposição pode ser curto (alface tem alta percentagem de germinação em exposição por um a dois minutos), ou muito curto, apenas *flash* de 0,001 segundo (sementes de fumo), ou, ainda, longo e de forma cíclica.

O processo de germinação inicia-se com uma rápida absorção de água pelos biocolóides. Em seguida, ocorrem a embebição de todos os tecidos da semente e a expansão do tegumento envolvente. Ao mesmo tempo, o embrião passa a sintetizar e liberar giberelinas, que se movem através do endosperma (no caso das endospermáticas), havendo formação de α -amilase e outras enzimas. Esta fase da embebição coincide com o aumento da atividade metabólica, primeiramente na região da radícula do embrião, que é observada pelo aumento da respiração, envolvendo a oxidação da matéria orgânica da semente com a formação de ATP e substâncias intermediárias necessárias ao processo anabólico da germinação. Isso ocorre porque, durante o processo da embebição, a enzima β -amilase da semente seca é reativada e a enzima α -amilase é sintetizada de novo por estímulo hormonal (giberelinas) às expensas de aminoácidos de proteínas hidrolisadas e com a energia das atividades das fosforilases, da glicólise e da respiração.

Em cereais, verifica-se inicialmente a ativação do m-RNA acompanhada pelo aumento da síntese protéica no embrião. Aumenta-se, também, o número de ribossomos + RNA, que incorporam os aminoácidos às proteínas, incrementando-se a respiração e o alongamento celular. Observa-se, 12 a 16 horas após o início da embebição, aumento nas sínteses de DNA e RNA, iniciando-se o crescimento celular e a mitose. Nas primeiras 24 horas, ocorrem a divisão e o alongamento celular, que dependem do uso de aminoácidos, lipídeos e carboidratos solúveis armazenados no embrião. Durante esta fase, o ácido giberélico (giberelinas) estimula a ativação e, ou, a síntese das amilases, que elevam a produção de glucose, frutose e maltose, essenciais para o desenvolvimento do embrião.

Em consequência do aumento das atividades de diversas enzimas durante o processo de embebição, ocorrem o metabolismo e a mobilização das reservas das sementes. O amido é transformado em açúcares redutores e sacarose pelas enzimas similares; os lipídeos,

pelas lipases, são transformados em ácidos graxos (em oleaginosas, as gorduras são convertidas em sacarose pelo ciclo do glioxilato, através de duas enzimas: *isocitrase e sintetase do malato*); as proteínas são transformadas em aminoácido pelas enzimas proteolíticas; e a fitina em inositol e fósforo inorgânico, pelas fitases.

Um aspecto relacionado com a semente é a quiescência, que é o repouso metabólico da semente devido a condições externas desfavoráveis. É confundida, por alguns autores, com a dormência. Um grande volume de sementes de plantas daninhas encontra-se, no solo, em quiescência. O simples revolvimento do solo, a drenagem de áreas encharcadas e as irrigações de solos secos podem estimular sua germinação.

Dormência é um estado de repouso devido a condições intrínsecas inerentes à própria semente, podendo ser física, mecânica ou fisiológica. Nesse caso, a semente não germina, mesmo que as condições ambientes sejam favoráveis, pois necessitam de que a dormência seja superada de alguma forma. Propinigis (1974) cita, como exemplo marcante, a dormência das plantas daninhas, comparada à das plantas cultivadas, reduzida pelo melhoramento genético. É o caso das aveias silvestre e cultivada, que são plantas muito semelhantes e apresentam ciclos vegetativos praticamente iguais. A cultivada já não consegue viver sem ajuda do homem, enquanto a silvestre sobrevive, por vários séculos, sem a ajuda humana; pelo contrário, o homem sempre procurou erradicá-la, mas sem sucesso. A aveia cultivada amadurece no verão e suas sementes, sem dormência, germinam todas; o inverno violento porém pode matar as plântulas. Já a aveia silvestre, por apresentar dormência, não germina de forma uniforme, sobrevivendo no solo por muito tempo, por isso considerada uma espécie de planta daninha importante.

Os diversos tipos de dormência podem ser agrupados em:

- a) Dormência primária – também chamada de inata, endógena, inerente ou natural, é aquela que a semente adquire quando ainda está ligada à planta-mãe, durante o processo de maturação, e persiste por algum tempo depois de completada a maturação.
- b) Dormência secundária ou induzida – é aquela em que a semente, já liberada da planta-mãe não-dormente, adquire a dormência. No retorno ao ambiente favorável, a semente permanece dormente, requerendo condição especial para a quebra da dormência. A impermeabilidade do tegumento tem sido a causa mais freqüente desse tipo de dormência.

A dormência, nas várias formas, é um dos mais importantes mecanismos indiretos de dispersão e um meio necessário de sobrevivência para as plantas daninhas, pois conseguem sobreviver em estações desfavoráveis, aumentando a sua população quando as condições retornam à sua normalidade. Como a dormência não é a mesma em todas as sementes de uma planta, pode ocorrer germinação durante meses ou até anos, garantindo a perpetuação da espécie. Entre as espécies de plantas daninhas que apresentam mecanismos de dormência, podem-se citar: a) erva-formigueira (*Chenopodium album*): produz sementes com tegumentos normais e duros, por essa razão, mesmo sob intenso controle, sempre haverá no solo sementes desta espécie. Acredita-se que muitas outras espécies apresentem mecanismos semelhantes; b) língua-de-vaca (*Rumex crispus*): germina melhor na presença de luz; e c) quin-quilha (*Datura stramonium*): germina melhor no escuro. O leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), por ser indiferente à luz, é capaz de germinar em até 25 cm de profundidade no solo (VARGAS et al., 1998).

O solo agrícola é um banco de sementes de plantas daninhas que contém entre 2.000 e 50.000 sementes/m²/10 cm de profundidade. Do total dessas sementes, em dado período, apenas 2 a 5% germinam; as demais permanecem dormentes. Por isso, a avaliação da composição florística de uma área em uma única época do ano não representa o potencial de infestação desta área. Certas espécies necessitam de condições especiais para germinarem. Isso pode ocorrer pela simples movimentação do solo, que pode expor as sementes à luz (mesmo por frações de segundos), provocar mudança nos teores de umidade, na temperatura e na composição atmosférica do solo, ou até mesmo acelerar a liberação de compostos estimulantes da germinação, como os nitratos.

Maiores taxas de germinação são observadas em solo submetido à aração seguida da ação de outros implementos como enxada rotativa, sendo mais expressivas em solo com ligeira compactação, possivelmente pelo maior teor de umidade e maior contato entre as sementes e o solo. Pode-se observar facilmente no campo, no rastro da roda do trator, cerca de 10% a mais de emergência de plantas daninhas. Outro fator extremamente importante é a profundidade em que as sementes se encontram no solo. Espécies

que produzem sementes grandes, como as dos gêneros *Ipomoea* e *Euphorbia*, podem germinar até em profundidade superior a 15 e 25 cm, respectivamente (VARGAS et al., 1998); entretanto, sementes pequenas, como as de *Eleusine indica*, somente germinam quando estão até em 1,0 cm de profundidade, sem o revolvimento do solo.

As características físico-químicas do solo também influenciam a profundidade de emergência das sementes: assim, em solos muito compactados, a emergência ocorre em menor profundidade, comparados com aqueles pouco compactados. Outro fator que influencia a profundidade de emergência é o sistema de cultivo, como é o caso de *Brachiaria plantaginea*, que germina até em profundidade de 3,0 cm no plantio convencional e somente até 1,5 cm no sistema de plantio direto.

CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS

Para facilitar a correta identificação da espécie, é importante conhecer algumas características que permitem agrupar as plantas daninhas. Em certos casos, a seletividade de alguns herbicidas baseia-se em diferenças morfológicas e fisiológicas entre as espécies de plantas daninhas e cultivadas. Por esses e outros motivos, é necessário conhecimento mais amplo de suas formas de reprodução e ciclo de vida para se desenvolver um bom programa de manejo integrado dessas plantas.

As plantas que produzem sementes englobam as monocotiledôneas e dicotiledôneas, com aproximadamente 170.000 espécies, englobando quase todas as plantas consideradas daninhas (cerca de 30.000 espécies). Dessas, cerca de 1.800 são consideradas mais nocivas em razão de suas características e seu comportamento, causando, em cada ano, grandes perdas na agricultura. O Quadro 1.1 apresenta as 12 famílias mais importantes do mundo. Em seguida, seguem os principais padrões de classificação das diferentes espécies infestantes de áreas agrícolas e não-agrícolas.

Quadro 1.1 - Famílias de plantas daninhas e números de espécies mais importantes por família

Família	Nº de Espécies	% Total de Espécies Daninhas		
Gramineae/Poaceae	44	37%		
Compositae/Asteraceae	32		(43%)	
Cyperaceae	12			
Poligoniaceae	8			
Amaranthaceae	7			
Cruciferae	7			
Leguminosae	6			(68%)
Convolvulaceae	5			
Euphorbiaceae	5			
Chenopodiaceae	4			
Malvaceae	4			
Solanaceae	4			

Fonte: HOLM, 1978

Classificação quanto ao ciclo vegetativo

a) Anuais: são as plantas que germinam, desenvolvem, florescem, produzem sementes e morrem dentro de um ano. Podem ser anuais de inverno (que germinam no outono ou inverno, crescem na primavera e produzem frutos e morrem em meio ao verão) e anuais de verão (que germinam na primavera, crescem no verão e madurecem e morrem no outono). Em certas regiões do Brasil, principalmente no sul, onde as estações do ano são bem definidas, há nítida observância desses fatos. Propagam-se por frutos e sementes. A melhor época de controle dessas espécies é antes da produção de sementes. Ex.: *Amaranthus hybridus*.

b) Bienais: são plantas cujo completo desenvolvimento se dá normalmente em dois anos. No primeiro, germinam e crescem.

No segundo, produzem flores, frutos, sementes e morrem. Devem ser controladas no primeiro ano. Podem ser anuais em uma região e bienais em outra. Ex.: *Leonurus sibiricus*.

c) Perenes (ou vivazes): são aquelas que vivem mais de dois anos e são caracterizadas pela renovação do crescimento, ano após ano, a partir do mesmo sistema radicular. Podem dar flores e frutos durante anos consecutivos. Reproduzem-se por sementes e por meios vegetativos. São mais bem controladas com herbicidas sistêmicos, pois o sistema mecânico faz com que se multipliquem ainda mais por meio de suas partes vegetativas. Podem ser subclasificadas em:

- perenes herbáceas simples – reproduzem-se por sementes ou vegetativamente se injuriadas ou cortadas, sendo normalmente de fácil controle. Exemplo: *Taraxacum officinale*;
- perenes herbáceas mais complexas – multiplicam-se por sementes e por mecanismos vegetativos. Exemplos: *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus* e *Imperata brasiliensis*;
- perenes lenhosas – são plantas cujos caules têm crescimento secundário, com incremento anual. Exemplo: *Senna obtusifolia*;
- perenes rizomatosas – são aquelas que produzem caule subterrâneo (rizoma) que se propaga e se reproduz a certa distância da planta que o originou (planta-mãe). O controle químico mais eficiente se dá por meio de herbicidas sistêmicos, levando-se em consideração a época de maior e menor disseminação. Ex.: *Sorghum halepense*;
- perenes estoloníferas - produzem estólons, os quais emitem nós e, daí, raízes que originarão uma nova planta. Ex.: *Brachiaria purpuracens*;
- perenes tuberosas – são disseminadas basicamente por tubérculos (ou batatinhas). Ex.: tiririca (*Cyperus rotundus*);
- lenhosas: são os vegetais perenes de maior porte, comumente de pastagens. Ex.: *Vermonia ferruginea*.

Classificação quanto ao hábito de crescimento

- a) Herbáceas: plantas tenras, de baixo porte.
- b) Arbustivas: apresentam ramificações desde a base.
- c) Arbóreas: apresentam ramificações bem definidas acima da base do caule.
- d) Trepadeiras: beneficiam-se de outras plantas como suporte para o crescimento.
- e) Hemiepífitas: iniciam seu desenvolvimento como trepadeiras e, posteriormente, emitem sistema radicular.
- f) Epífitas: crescem sobre outras sem a utilização de fotoassimilados hospedeira.
- g) Parasitas: cresce sobre outra, beneficiando-se dos fotoassimilados da espécie parasitada.

Classificação quanto ao habitat

- a) Terrestres: vivem sobre o solo; algumas desenvolvem-se melhor em solos mais férteis. Exemplos: *Amaranthus* spp. e *Portulaca oleracea*. São consideradas indicadoras de solo produtivo, e sua presença valoriza o caráter agrônômico da área. Há espécies que se desenvolvem em solos de baixa fertilidade: são indicadoras de solos pobres. Exemplos: *Aristida pallens* e *Sida* spp. Há ainda aquelas indiferentes à fertilidade. Exemplo: *Cyperus* spp.
- b) Plantas daninhas de baixada: são aquelas espécies que se desenvolvem melhor em solos orgânicos e úmidos. Exemplos: *Cuphea carthaginensis*, *Alternanthera philoxeroides*.
- c) Plantas daninhas aquáticas: subdividem-se em:
 - Aquáticas marginais (ou de talude) - são terrestres que ocorrem às margens de rios, lagoas, represas etc. Exemplo: capim-fino (*Brachiaria purpurascens*).
 - Aquáticas flutuantes - ocorrem livremente nas superfícies da água, com as folhas fora da água e as raízes submersas. Exemplo: aguapé (*Eichornia crassipes*).
 - Aquáticas submersas livres - vivem inteiramente abaixo do nível da água. Exemplo: algas.

- Aquáticas submersas ancoradas – ficam submersas com as raízes presas ao fundo. Exemplo: elódea (*Egeria densa*).
 - Aquáticas emergentes - possuem as folhas na superfície da água e as raízes ancoradas no fundo. Exemplo: taboa (*Typha angustifolia*).
- d) Plantas daninhas de ambiente indiferente: vivem tanto dentro como fora da água. Exemplo: *Echinochloa* spp.
- e) Plantas daninhas parasitas: ficam sobre outras plantas, vivendo à custa delas. Exemplos: *Cuscuta racemosa* e *Phoradendrum rubrum*.

CARACTERÍSTICAS DE AGRESSIVIDADE DAS PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas verdadeiras são mais agressivas em termos de desenvolvimento e ocupação rápida do solo. Assim, dominam as plantas cultivadas, caso não sejam controladas pelo homem. A sua agressividade é caracterizada por:

- a) Elevada capacidade de produção de disseminulos (sementes, bulbos, tubérculos, rizomas, estolões etc.). Exemplos: *Amaranthus retroflexus* produz 117.400 sementes por planta; *Artemisia biennis*: 107.500 sementes por planta; e *Cyperus rotundus*: apenas um tubérculo em 60 dias produz 126 e cada um possui cerca de dez gemas que, quando separadas, cortadas, no momento do cultivo do solo, podem gerar mais de dez plantas; produz também centenas de sementes viáveis.
- b) Manutenção da viabilidade mesmo em condições desfavoráveis. Exemplo: *Convolvulus arvensis*, cujas sementes permanecem viáveis mesmo após 54 meses submersas em água ou depois de passarem pelo aparelho digestivo do porco ou do boi; mantêm alguma viabilidade quando passam pelo aparelho digestivo de ovinos e eqüinos, e só perdem o poder germinativo se passarem pelo aparelho digestivo das aves.
- c) Capacidade de germinar e emergir de grandes profundidades. Exemplos: *Avena fatua* (aveia-brava) germina até 17 cm de profundidade; *Ipomoea* sp. (corda-de-viola), até 12 cm; e *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo), até 20 cm. Isso, muitas vezes, é a causa do insucesso dos herbicidas aplicados ao solo.

- d) Grande desuniformidade no processo germinativo, devido aos complexos processos de dormência, uma das estratégias de sobrevivência das plantas daninhas.
- e) Mecanismos alternativos de reprodução. Exemplos: *Sorghum halepense* (capim-massambará): reproduz por sementes e rizomas; *Cynodon dactylon* (grama-seda): por sementes e estolões; e *Cyperus rotundus* (tirikica): por sementes e tubérculos.
- f) Facilidade de dispersão dos propágulos, para grandes distâncias, pela água, pelo vento, pelos animais, pelo homem, por máquinas etc. Há duas situações distintas: 1) disseminação auxócora (externa): é feita por meio de *Acanthospermum australe* (carrapicho-de-carneiro), em que adere à lã das ovelhas (foi introduzido no Brasil pela importação de animais ou lã); *Echinochloa crusgali* (capim-arroz) – veio com as sementes importadas; e *Bidens pilosa* (picão-preto), que é transportado para longas distâncias nos pêlos de animais ou roupas dos operadores de máquinas etc.; 2) disseminação zoócora (interna): as sementes ingeridas pelos animais passam pelo intestino e, pelas fezes, são distribuídas em outras áreas. Exemplos: *Phoradendron rubrum* (erva-de-passarinho), *Momordica charantia* (melão-de-são-caetano) e *Paspalum notatum* (grama-batatais).
- g) Rápido desenvolvimento e crescimento inicial – muitas plantas daninhas crescem e se desenvolvem mais rápido do que outras. Na cultura da cebola, por exemplo, as plantas daninhas dominam facilmente a cultura, quando esta é conduzida por semeadura direta. Em cultivo de soja, *Brachiaria plantaginea* tem grande facilidade para dominar a área quando o controle não é efetuado no momento oportuno.
- h) Grande longevidade dos disseminulos – sementes de 107 espécies de plantas daninhas foram enterradas em cápsulas porosas, a 20-100 cm de profundidade. Um ano depois observou-se que 71 estavam viáveis; 68 após 10 anos; 57 após 20 anos; 44 após 30 anos; e 36 após 38 anos (KLINGMAN et al., 1982). Estudos da literatura realizados com ^{14}C mostraram que a semente do lótus-da-índia pode ser viável por 1.040 anos e a da ançarinha-branca por 1.700 anos. Essa grande longevidade se deve a inúmeros e complexos processos de dormência.

