

Jardinagem e Paisagismo



Jardinagem

Jardinagem é uma atividade profissional ou recreativa que tem o objetivo de embelezar determinados locais, públicos ou privados pelo cultivo e manutenção de plantas.

O adepto da jardinagem, profissional ou não, designa-se como jardineiro. São muitos os locais onde se podem praticar tal arte: desde espaços grandes até pequenos pedaços de terra, como um simples vaso de flor. Embora se pratique jardinagem essencialmente com fins ornamentais, poderão existir também objetivos educativos (jardins botânicos ou zoológicos) e de organização do território e urbanismo, principalmente nas grandes cidades, onde os jardins (parques) são de grande importância para a qualidade de vida dos seus habitantes.

A jardinagem de interiores ocupa-se, essencialmente da manutenção de plantas ornamentais domésticas, usadas por toda a casa, mas podendo ter lugar de destaque nos chamados jardins de inverno.

Em algumas culturas, como a japonesa, a jardinagem é considerada uma arte de importância considerável.

Ela também pode ser considerada um sistema agrícola, e faz parte dos mundiais. Pode ser encontrado na Ásia de monções (Vietnã, Camboja, Japão), utiliza poucas técnicas de produção (mão de obra abundante e barata), cultivo em pequenas e médias propriedades; policultura voltada ao mercado interno. Exemplos: arroz (rizicultura) e hortaliças.

Plantae

Plantae (também designado por reino vegetal, Metaphyta ou Vegetabilia) é o reino da natureza, que agrupa as plantas, um vasto conjunto de organismos eucariotas multicelulares, sem motilidade e predominantemente autotróficos fotossintéticos, contendo células que em geral incluem um ou mais cloroplastos, organelos especializados na produção de material orgânico a partir de compostos inorgânicos e energia solar. São conhecidas de 300 000 a 315 000 espécies de plantas, das quais a maioria, de 260 000 a 290 000 espécies, são plantas com flor.

Sendo um dos maiores e mais biodiversos grupos de seres vivos na Terra, as plantas verdes fornecem uma parte substancial do oxigénio molecular e são

a base trófica da maioria dos ecossistemas, especialmente dos terrestres. O ramo da biologia que estuda as plantas é a botânica.

Sendo um grupo que inclui, para além do elevado número de espécies (300-315 mil), uma enorme variedade morfológica, que vai desde organismos microscópicos a ervas, arbustos e grandes árvores, torna-se difícil definir com precisão o que se entende por «planta». A presença de clorofilas, e por consequência a coloração verde, parece ser a única característica visível comum, já que a morfologia e o tamanho variam.

Na realidade, numa análise mais profunda, o termo «planta», ou «vegetal», é inesperadamente difícil de definir, dificuldade que está presente na etimologia dos vocábulos usados nos diversos idiomas para designar este grupo de seres vivos, que em alguns casos recorrem a palavras diferentes para grupos específicos de plantas e noutros casos incluem no mesmo termo organismos que à luz dos actuais conhecimentos não são plantas. Depois de se descobrir que nem todas as plantas eram verdes, passou-se a definir «planta» como qualquer ser vivo sem movimentos voluntários.

Até se atingir o atual consenso (ou quase consenso) em torno da circunscrição taxonómica do grupo Plantae, houve uma evolução longa e nem sempre linear. Historicamente, o termo foi entendido de maneira diferente e, mesmo hoje, continuam a existir definições nem sempre concordantes em toda a sua extensão.

Antes da cladística

O presente Reino Plantae deriva directamente de um dos três reinos naturais da Antiguidade Clássica Europeia, definidos por Aristóteles (384 a.C. — 322 a.C.) para acomodar os três grandes agrupamentos em que subdividia o mundo natural: os minerais; as plantas; e os animais. Em consequência, Aristóteles dividia todos os seres vivos em: plantas (sem capacidade motora ou órgãos sensitivos); e animais. Esta definição prevaleceu durante séculos, apesar de se conhecerem excepções, a mais flagrante das quais é talvez a *Mimosa pudica*, uma leguminosa, que fecha os seus folíolos ao mínimo toque.

Apesar das suas incoerências e imperfeições, esta subdivisão foi a mesma usada pelo fundador da actual taxonomia e das bases do moderno sistema de classificação biológica, Carl von Linné (1707 — 1778), mais conhecido por Lineu, que na sua obra *Systema Naturae* (de 1735) dividiu o conjunto dos organismos vivos em apenas dois grupos: as plantas; e os animais, atribuindo a esses dois grupos o nível taxonómico de reino: o reino Vegetabilia (mais

tarde Metaphyta ou Plantae); e o reino Animalia (também chamado Metazoa). Essa divisão, que tinha por critério definidor fundamental a motilidade, permaneceu estável durante quase dois séculos, sendo apenas definitivamente abandonada na transição para o século XX. O critério, embora com cada vez mais exceções, era: se o organismo se move espontânea e activamente, consumindo energia no processo, é animal; caso contrário, é planta. No trabalho pioneiro de Lineu, o reino Plantae foi definido de forma a incluir todos os tipos de plantas ditas superiores, as algas e os fungos.

Quando se descobriram os primeiros seres vivos unicelulares, foi necessário repensar o sistema classificativo. Sendo estes pequenos organismos colocados entre os protozoários quando tinham movimento próprio, as bactérias e as algas unicelulares, consideradas sem movimento, foram colocadas em divisões do reino Plantae. Contudo, à medida que se descobriam mais microorganismos cada vez mais patente a dificuldade em decidir a classificação de alguns grupos, como por exemplo das espécies do género Euglena, que são verdes, fotossintéticas e altamente móveis.

Embora tenham surgido outras propostas de subdivisão, a primeira grande ruptura com o sistema aristotélico e com a classificação lineana surgiu em 1894 com a aceitação generalizada do agrupamento Protista proposto por Ernst Haeckel. Passava-se de dois para três reinos no mundo vivo, transitando para o novo táxon o grupo diverso de organismos microscópicos eucariontes que não se encaixavam facilmente entre as plantas e os animais. Contudo a maior redefinição do conceito de «planta» surgiu em 1969 com a separação dos fungos como um reino autónomo, o reino Fungi, proposto por Robert Whittaker, conceito que gradualmente prevaleceu entre a comunidade científica.

A partir da separação dos fungos, e do aparecimento da micologia como ramo autónomo da biologia, as definições do reino vegetal sofreram uma rápida mutação, em particular com a introdução das técnicas da filogenia, que permitiram esclarecer a relação entre os diversos grupos tradicionalmente considerados como «plantas», em particular com as algas. A inclusão das algas, e em particular a abrangência dessa inclusão, passou a ser a principal área de evolução na circunscrição taxonómica do grupo Plantae.

A classificação biológica mais moderna, assente na cladística, procura enfatizar as relações evolutivas entre os organismos, pelo que idealmente, cada taxon deve ser um clade, ou seja deve ser monofilético, com todas as espécies incluídas no grupo a descenderem de um organismo ancestral comum.

Nas classificações mais recentes, com o objectivo de garantir que o agrupamento Plantae constitui um verdadeiro clade, ou seja que a sua delimitação respeita a condição de monofilia, foram excluídas as algas procariotas e as pertencentes ao grupos Phaeophyceae (as algas castanhas incluídas em Stramenopiles) por provirem de uma linhagem biológica completamente diversa. Após essa exclusão, para garantir a monofilia do agrupamento Plantae são possíveis duas abordagens:

Plantae sensu strictissimo, uma circunscrição muito estrita, excluindo todas as algas, ou seja mantendo no grupo apenas as Embryophyta (as plantas terrestres), as quais passariam a ser os únicos organismos considerados como «plantas»;

Plantae sensu stricto, ou Viridiplantae, uma circunscrição estrita, mas mais alargada que a anterior, incluindo, para além das Embryophyta, todas ou parte das algas verdes (Chlorophyta e Charophyta), mas deixando de fora as algas vermelhas (Rhodophyta) e ainda o pequeno grupo atípico das algas Glaucophyta.

A primeira das opções, a mais estrita, exclui muitas espécies que partilham uma origem comum com as embriófitas entre as Archaeplastida, razão pela qual é difícil evitar a criação de agrupamentos parafiléticos na sua subdivisão. Em consequência, a moderna sistemática favorece a segunda opção, adoptando uma circunscrição taxonómica para Plantae coincidente com a do grupo Viridiplantae (as plantas verdes), nesse caso considerado como um grupo monofilético de organismos eucarióticos, sem motilidade e em geral autotróficos, que fotossintetizam usando os tipos de clorofila a e b, presente em cloroplastos (organelos com uma membrana dupla) e armazenam os seus produtos fotossintéticos sob a forma de hidratos de carbono, em especial como amido. As células destes organismos são revestidas por uma parede celular constituída essencialmente por celulose.

De acordo com esta definição, ficam fora do reino Plantae as algas castanhas, as algas vermelhas e muitos seres autotróficos unicelulares ou coloniais, actualmente agrupados no reino Protista, assim como as bactérias e os fungos, que constituem os seus próprios reinos. Cerca de 300 espécies conhecidas de plantas não realizam a fotossíntese, sendo parasitas de plantas fotossintéticas ou de fungos.

O moderno conceito de planta

No moderno contexto taxonómico, em geral apenas é designado por planta um organismo que apresente, em simultâneo, as seguintes características:

Células do tipo eucariota;

Multicelularidade;

Parede celular contendo celulose;

Capacidade de realizar a fotossíntese com recurso a cloroplastos primários.

Outra forma de apresentar as relações entre os diferentes grupos que foram chamados de "plantas" é através de um cladograma, que mostra suas relações evolutivas. Embora alguns aspectos da história evolutiva das plantas ainda não estejam completamente resolvidos e consensualizados, o cladograma que se segue mostra a relação entre os grupos descritos na tabela acima (com os grupos que foram considerados «plantas» a negrito):

A barra verde assinala os grupos geralmente designados como algas.

A maneira como os grupos de algas verdes são combinados e designados varia consideravelmente entre autores. Para muitos botânicos são consideradas «plantas» apenas o grupo das embriófitas, sendo os restantes taxa incluídos no reino Protocista. A estrutura constante do cladograma acima pode ser resumida da seguinte forma:

Plantae sensu lato (Haeckel 1866, emend. Caval.-Sm. 1998) ou Archaeplastida (tendo como início da linhagem a origem da primeira célula vegetal por endossimbiose entre uma cianobactéria e um protozoário biflagelado);

Glaucophyta (glaucófitas)

Rhodophyta (dividida em dois clados: Cyanidiophyceae (cianidiofíceas) e algas vermelhas, com início da linhagem na endossimbiose secundária que originou as algas cromófitas);

Viridiplantae (Copeland 1956) (plantas verdes ou Plantae sensu stricto);

Algas verdes (clorófitas e carófitas);

Embryophyta (Margulis 1971) (plantas terrestres ou Plantae sensu strictissimo);

Bryophyta sensu lato (briófitas: hepáticas, musgos e antoceros);

Tracheophyta (plantas vasculares);

Pteridophyta sensu lato (pteridófitas em senso lato: licopódios, selaginelas, cavalinhas e samambaias);

Spermatophyta (espermatófitas ou plantas com sementes);

Gymnospermas (cicas, ginkgo, coníferas e gnetófitas);

Angiospermae (plantas com flor: monocotiledóneas e dicotiledóneas; ou grupo ANA, magnólicas e eudicotas).

Evolução e filogenia

Filogenia das plantas mostrando os clados principais e os grupos tradicionais. Grupos monofiléticos estão em letras pretas e grupos parafiléticos em azul.

Evolução

A evolução das plantas resultou no aumento dos níveis de complexidade (ou grados) dos organismos, desde os primeiros tapetes de algas, aos briófitos, licopódios e pteridófitas, e destes até grupos bem mais complexos como as gimnospermicas e as actuais angiospermicas. Os organismos incluídas em todos esses grupos, mesmo os menos complexos, continuam a prosperar, especialmente nos ambientes em que evoluíram.

A partir do registo fóssil é possível inferir que há cerca de 1 200 milhões de anos (Ma) atrás já se formavam sobre a terra firme camadas de algas, formando tapetes de espuma. Contudo, apenas no período Ordoviciano, há cerca de 450 Ma atrás, apareceram «plantas terrestres» na moderna acepção da designação, sendo que os fósseis mais antigos que se conhecem revelam a evolução de plantas não vasculares (plantas avasculares) entre os meados e o fim do período Ordoviciano(≈450–440 milhões de anos atrás).

Apesar disso, novas evidências, obtidas através do estudo da razão isotópica em amostras de carbono de rochas pré-cambrianas, sugerem que organismos fotossintéticos complexos estavam presentes na Terra há mais de 1 000 milhões de anos atrás. Desde há mais de um século se presume que os ancestrais das modernas plantas terrestres evoluíram em ambientes aquáticos e depois se adaptaram a uma vida terrestre, ideia geralmente creditada ao botânico Frederick Orpen Bower, que a defendeu na sua obra, publicada em 1908, intitulada *The Origin of a Land Flora*. Uma visão alternativa recente, apoiada por evidências genéticas, defende que aquelas plantas evoluíram a partir de algas unicelulares terrestres.

Durante o Paleozoico, começaram a aparecer em terra firme plantas complexas, multicelulares, os embriófitos (Embryophyta), nas quais o gametófito e o esporófito se apresentavam de forma radicalmente diferente das algas, o que está relacionado com a adaptação a ambientes secos (já que os gametas masculinos estavam dependentes de meios húmidos para se moverem). Nas primeiras formas destas plantas, o esporófito mantinha-se reduzido e dependente da forma parental durante a sua curta vida. Os embriófitos actuais, que têm este tipo de organização, incluem a maior parte das plantas que geralmente evocamos. São as chamadas plantas vasculares, com sistemas completos de raiz, caule e folhas, ainda que incluam algumas espécies de briófitos (das quais os musgos serão talvez o tipo mais conhecido). Outros autores, contudo, definem os embriófitos como sendo todas as plantas terrestres, incluindo, de acordo com esta definição, a divisão Hepaticophyta (ou Marchantiomorpha, nas classificações mais antigas), as hepáticas; a divisão Anthocerophyta (os antóceros) e a divisão Bryophyta sensu stricto (os musgos).

As evidências contidas no registo fóssil permitem concluir que as plantas terrestres primitivas começaram a se diversificar no final do período Silúrico, há cerca de 420 milhões de anos atrás. Naquele período apareceram novos embriófitos, as plantas vasculares, com adaptações que lhes permitiam estar menos dependentes da água. Estas plantas tiveram uma radiação adaptativa maciça durante o Devónico e começaram a colonizar a terra firme. Entre essas adaptações podemos referir uma cutícula resistente à dessecação e tecidos vasculares por onde circula a água, razão pela qual são designadas por plantas vasculares ou traqueófitas (Tracheophyta).

Os resultados dessa diversificação são exibidos em detalhe notável nos depósitos fossilíferos do Devoniano contidos no Cherte de Rhynie (Rhynie chert) da Escócia. Este cherte preservou, petrificadas em fontes vulcânicas, plantas pertencentes aos primeiros grupos que surgiram em terra firme, com uma perfeição tal que permite mesmo a observação de detalhes celulares. No meio do período Devoniano estavam já presentes a maioria das características reconhecidas nas plantas modernas, incluindo raízes, folhas e madeira secundária. Nos tempos mais tardios do Devoniano, as sementes já estavam presentes.

No entanto, os briófitos confinaram-se a ambientes húmidos, pois é a água que permite a dispersão dos esporos, e mantiveram-se pequenas durante todo o seu ciclo de vida, caracterizado pela alternância de duas gerações: um estágio haplóide (o gametófito) e um estágio diplóide (o esporófito). Este último é de curta duração e está dependente do gametófito.

As plantas de finais do Devoniano alcançaram um grau de sofisticação que lhes permitiu formar florestas de árvores altas. A inovação evolutiva continuou

no período Carbonífero e nos períodos geológicos posteriores e prossegue no presente. A maioria dos grupos de plantas sobreviveram relativamente ilesos ao evento de extinção Permo-Triássico, embora a estrutura ecológica das comunidades onde se inseriam tenha mudado. Essas mudanças podem ter definido o cenário para a evolução das plantas com flor no Triássico (há cerca de 200 milhões de anos), que cresceu rapidamente em biodiversidade no Cretáceo e no Terciário. O último grande grupo de plantas a evoluir foram as gramíneas, que se tornaram importantes em meados do Terciário, há cerca de 40 milhões de anos atrás. As gramíneas, assim como muitos outros grupos, desenvolveram novos mecanismos de metabolismo para sobreviver ao baixo teor de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera terrestre e condições quentes e secas dos trópicos nos últimos 10 milhões de anos.

As angiospérmicas são o último grande grupo de plantas a aparecer, durante o Jurássico, mas tiveram o seu maior período de propagação no Cretácico, sendo, atualmente, plantas predominantes em muitos ecossistemas.

Filogenia das plantas

Uma proposta de árvore filogenética do grupo Plantae, inicialmente proposta em 1997, com modificações na linhagem das Pteridophyta introduzidas em 2006, veio lançar nova luz sobre as relações filogenéticas entre os diversos grupos de organismos fotossintéticos que usam as clorofilas a e b. No cladograma que se segue, o grupo das Prasinophyceae, na realidade um largo e diverso agrupamento parafilético de linhagens de algas verdes que divergiram mais cedo das linhagens que desembocaram nas modernas Embryophyta, são tratadas como um grupo fora das Chlorophyta, solução que não colheu aceitação entre os autores mais recentes.

A inclusão das algas

Apesar da maioria das algas não ser classificada pelos modernos sistemas taxonômicos como pertencente ao reino Plantae, entre elas estão vários grupos diferentes de organismos que produzem alimentos por fotossíntese, razão pela qual têm sido tradicionalmente incluídos no reino vegetal.

As algas compreendem diferentes grupos de organismos que produzem energia através da fotossíntese, cada um dos quais evoluindo

independentemente de ancestrais não-fotossintéticos diferentes. As mais conhecidas são as macroalgas, algas multicelulares que em alguns casos se assemelham a plantas terrestres. Essas algas encontram-se repartidas por três grandes grupos: verdes (Chlorophyta); algas vermelhas (Rhodophyta); e algas castanhas (Phaeophyta). Cada um desses grupos inclui também organismos microscópicos e unicelulares.

Há boas evidências de que as algas castanhas evoluíram independentemente das outras, de ancestrais não fotossintéticos que formaram relações endossimbióticas com algas vermelhas em vez de cianobactérias, razão pela qual não são classificadas como plantas pois pertencem a outro clado.

Assim, apenas dois grupos de algas são considerados parentes próximos das plantas terrestres (as Embryophyta). O primeiro destes grupos, as carófitas (Charophyta), pertence à mesma linhagem que deu origem àquelas plantas, enquanto o segundo grupo, as algas verdes (Chlorophyta), é o grupo irmão do conjunto das carófitas e embriófitas. Este último conjunto, mais extenso e diverso, é colectivamente designado por «plantas verdes» (ou Viridiplantae) constituindo um clado.

O cloroplasto das algas verdes está rodeado por duas membranas, sugerindo que teve a sua origem por endossimbiose direta de cianobactérias. O mesmo é verdadeiro para dois grupos adicionais de algas: Rhodophyta (algas vermelhas) e Glaucophyta.

Pensa-se que estes três grupos têm uma origem comum, por isso são classificados juntos no taxon Archaeplastida. Por outro lado, a maioria das outras algas (Stramenopiles, Haptophyta, Euglenophyta e dinoflagelados), possuem cloroplastos com três ou quatro membranas envolventes. Não são parentes próximos das plantas verdes e provavelmente adquiriram os cloroplastos indiretamente através da ingestão ou simbiose com algas verdes ou vermelhas.

Muitas algas mostram alternância de gerações, entre uma forma que se reproduz de forma assexuada (o esporófito) e uma forma sexuada (o gametófito).

O reino Plantae é, para a generalidade dos autores, considerado como sinónimo deste grupo monofilético, já que a restrição ao grupo às Embryophyta tornaria o reino num agrupamento parafilético. Com algumas excepções entre as algas verdes, todas as formas apresentam as seguintes características:

paredes celulares contendo celulose e hemicelulose;

cloroplastos contendo clorofila a e clorofila b;

cloroplasto rodeado por duas membranas;

armazenam alimento na forma de amido em plastídeos;

a mitose ocorre de forma fechada, sem centríolos;

mitocôndrias com cristas tipicamente achatadas.

Apresentando todas as características atrás listadas, as Viridiplantae, as plantas verdes (coloração que lhes é dada pela presença das clorofilas a e b), ou seja o conjunto das algas verdes e das plantas terrestres, formam um clade, um grupo que composto por todos os descendentes de um ancestral comum. O cloroplasto das plantas verdes é cercado por duas membranas, sugerindo que elas se originaram diretamente de endossimbiose com cianobactérias.

Dois grupos adicionais, as Rhodophyta (algas vermelhas) e as Glaucophyta (algas glaucófitas), também possuem cloroplastos primários que parecem derivar directamente de cianobactérias endossimbióticas, embora difiram de Viridiplantae na pigmentos que são usados na fotossíntese e assim são diferentes na coloração. Esses grupos também diferem das plantas verdes no armazenamento de energia, pois utilizam como polissacarídeo de armazenamento o amido florideano que é armazenado no citoplasma e não nos plastídeos. Estes grupos, apesar destas importantes diferenças, parecem ter tido uma origem comum com Viridiplantae e os três grupos formam o clado Archaeplastida, cujo nome implica que seus cloroplastos foram derivados de um único evento endossimbiótico antigo. Esta é a mais ampla definição moderna do termo «planta».

Em contraste, a maioria das outras algas (por exemplo, algas castanhas, diatomáceas, haptófitas, dinoflagelados e euglenídeos) não possuem somente pigmentos diferentes, mas também possuem cloroplastos com três ou quatro membranas circundantes. Não são parentes próximos do agrupamento Archaeplastida, presumivelmente tendo adquirido cloroplastos separadamente a partir de algas verdes e vermelhas ingeridas ou simbióticas. Em consequência, estes grupos não são incluídos nem mesmo na mais ampla definição moderna do reino vegetal, embora o tenham sido no passado.

As Viridiplantae, as plantas verdes, foram tradicionalmente divididas em algas verdes (incluindo as Charales) e as plantas terrestres (Embryophyta). No entanto, sabe-se agora que as plantas terrestres evoluíram a partir de um grupo de algas verdes, de modo que as algas verdes por si só são um grupo parafilético, ou seja, um grupo que exclui alguns dos descendentes de um ancestral comum. Os grupos parafiléticos são geralmente evitados nas classificações modernas, de modo que, em tratamentos recentes, os Viridiplantae foram divididos em dois clados, o clado Chlorophyta e o clado Streptophyta (incluindo neste as plantas terrestres e as Charophyta).

Na acepção atrás, o agrupamento Chlorophyta (um nome que também tem sido usado para designar todas algas verdes) é o grupo irmão das Charophyta, do qual as plantas terrestres evoluíram. Existem cerca de 4 300 espécies de Chlorophyta, principalmente organismos marinhos unicelulares ou multicelulares, tais como as algas marinhas do género Ulva.

O outro grupo dentro da Viridiplantae é Streptophyta, constituído principalmente por organismos de água doce ou terrestres, que agrupa as plantas terrestres com as Charophyta, agrupamento consistindo por vários grupos de algas verdes, tais como Desmidiaceae e Charales. As algas estreptófitas são unicelulares ou formam filamentos multicelulares, ramificados ou não ramificados. O género Spirogyra é uma alga filamentosa estreptófita de ocorrência comum, frequentemente usada como organismo de demonstração no ensino da biologia e da bioquímica e um dos organismos responsáveis pela "escuma" de algas que aparece em massas de água eutróficas. As carófitas de água doce lembram fortemente as plantas terrestres e acredita-se que sejam os seus parentes filogeneticamente mais próximos. Crescendo imersos em água doce, consistem de um caule central com verticilos de pequenos ramos.

Exclusão dos fungos

A classificação original de Lineu colocava os fungos dentro do reino Plantae, uma vez que eles inquestionavelmente não eram animais nem minerais e estas eram as únicas outras alternativas disponíveis. Com os desenvolvimentos verificados no século XIX no campo da microbiologia, Ernst Haeckel introduziu o novo reino Protista, além de Plantae e Animalia, mas a questão da classificação dos fungos permaneceu controversa, com incerteza se deveriam permanecer no reino Plantae ou se deveriam ser reclassificados para o reino Protista. A questão apenas foi resolvida em 1969, quando Robert Whittaker propôs a criação do reino Fungi. Evidências moleculares mostraram desde então que o ancestral comum mais recente (concestor) dos fungos era provavelmente mais parecido com o ancestral do reino Animalia do que com o ancestral do reino Plantae (ou de qualquer outro reino).

A reclassificação original de Robert Whittaker baseou-se na diferença fundamental na posição trófica (nutrição) entre os fungos e as plantas. Ao contrário das plantas, que geralmente adquirem o carbono através da fotossíntese, e são por conseguinte autotróficas, os fungos não possuem cloroplastos e geralmente obtêm o carbono digerindo e absorvendo os materiais circundantes, sendo assim heterotróficos saprotróficos.

Para além da questão trófica, a estrutura dos tecidos dos fungos multicelulares é diferente da encontrada nas plantas, tomando a forma de múltiplas cadeias quitinosasmicroscópicas, as hifas, que podem ser subdivididas em células ou

Em consequência dessas diferenças, todos os modernos sistemas de classificação excluem, por razões cladísticas, os fungos do reino Plantae, optando por os colocar no reino Fungi.

Spermatophyta: inflorescência de uma Asteraceae, uma das espermatófitas mais complexas.

Existem cerca de 300-315 mil espécies de plantas, definidas como plantas com semente, briófitas, fetos e seus semelhantes. Por volta de 2004, cerca de 287 655 espécies tinham sido identificadas e validamente descritas, das quais 258 650 são plantas com flor, 16 000 briófitas, 11 000 fetos e 8 000 algas verdes (em sentido lato).

A moderna sistemática baseia-se nas relações filogenéticas para estabelecer a taxonomia dos diversos grupos de organismos. Por isso, ao estudar os diversos grupos de plantas, estabelece-se uma ideia da evolução das respectivas linhagens, observando-se o aumento de complexidade ou, vulgarmente, o "aumento da evolução" destes seres vivos. Contudo, convém relembrar que a biologia moderna não considera nenhum ser vivo mais evoluído que outro, ou seja, bactérias, protistas, fungos, animais e vegetais

estão no mesmo nível de evolução, já que não existem critérios para medir a evolução dos organismos. Por exemplo, é comum considerar a inteligência como um critério de evolutividade, porém não é possível demonstrar que esse seja um bom critério ou se a inteligência de um grupo é mesmo maior que a de outros seres vivos. Este assunto é profundo e filosófico, e não tem, ainda, bases científicas. O próprio naturalista Charles Darwin escreveu nas notas de pé-de-página do manuscrito da Origem das Espécies: "Nunca escrever que um organismo é inferior ou superior".

As classificações a seguir listadas, obsoletas do ponto de vista científico, continuam em uso:

Tipo de gametófito

Em muitas destas plantas, o esporófito funciona como um indivíduo independente, enquanto que o gametófito se tornou muito reduzido. No que respeita a esta matéria, entre as plantas vasculares são reconhecidos dois grupos distintos:

Pteridófitas — plantas em que o gametófito é um organismo independente, como os fetos e as cavalinhas;

Espermatófitas — plantas que se reproduzem por semente, ainda ligadas ao esporófito, ou seja, em que o gametófito é parasita do esporófito.

Por sua vez, o grupo das pteridófitas pode ser subdividido da seguinte forma:

Divisão Lycopodiophyta (ou Lycopsidea) — licopodíneas;

Divisão Equisetophyta (ou Equisetopsida) — cavalinhas;

Divisão Pteridophyta (ou Filicopsida) — fetos (ou samambaias):

Psilotophyta (Psilotales) — apenas o género Psilotum;

Ophioglossophyta (Ophioglossales) — géneros Ophioglossum (língua-de-cobra), Botrypus, Botrychium e similares;

Marattiopsida — géneros Angiopteris, Christensenia, Danaea e Marattia;

Leptosporangiatae — fetos "verdadeiros".

As espermatófitas ou «plantas com semente» são um grupo de plantas vasculares que se diversificou no final do Paleozoico. Nestas formas, o gametófito está reduzido aos órgãos sexuais e o esporófito começa a sua vida como uma semente, que se desenvolve ainda dependente da planta-mãe. Os grupos actuais de espermatófitos incluem as seguintes divisões:

Divisão Cycadophyta — cicadáceas, como o sagu-de-jardim;

Divisão Ginkgophyta — árvores do género Ginkgo;

Divisão Pinophyta (ou Coniferophyta) — as coníferas;

Divisão Gnetophyta — género Welwitschia e as efedras;

Divisão Magnoliophyta (ou Anthophyta) — as plantas com flor.

Tipo de frutificação

Uma classificação ainda usada para estes grupos de plantas utiliza os seguintes termos:

Gimnospérmicas — plantas com sementes nuas, que incluem as quatro primeiras divisões do grupo acima, e

Angiospérmicas — plantas com flor.

Complexidade (evolução)

Durante muito tempo as plantas foram divididas em inferiores, intermediárias e superiores.

Vegetais inferiores — os chamados «vegetais inferiores» são as algas, na sua maioria actualmente classificadas no reino Protista (nalguns casos ainda se consideram as algas verdes (Chlorophyta) como uma divisão do reino Plantae). De referir que as cianofíceas, apesar de terem sido consagradas como algas azuis e de serem fotossintetizantes, são procariontes, pertencendo ao reino Monera.

Vegetais intermediários e superiores — os embriófitas (Embryophyta), as plantas terrestres, repartidas por:

Intermediários, as criptógamas, vegetais sem sementes, repartidos por:

Criptógamas avasculares: briófitas (divisão Bryophyta);

Criptógamas vasculares: pteridófitas (parte das Tracheophyta ou traqueófitas), com vasos condutores, incluindo as divisões Pterophyta, Lycophyta, Equisetophyta e Psilophyta.

Superiores, as espermatófitas (Spermatophyta, com sementes) e as fanerógamas (com flores), parte das Tracheophyta, ou seja, das plantas vasculares. São normalmente subdivididas em:

Gimnospermas (com sementes e sem frutos), com as divisões Pinophyta (coníferas), Cycadophyta (cicadáceas), Ginkgophyta (ginkgo) e Gnetophyta (gnetófitas);

Angiospermas (com frutos), ou ainda, Magnoliófitas: divisão Anthophyta (atualmente Magnoliophyta), com as classes Dicotyledoneae (Magnoliopsida) e Monocotyledoneae (Liliopsida).

O grupo das Embryophyta

O maior grupo de plantas, e o mais familiar, são as plantas terrestres multicelulares que constituem o grupo conhecido por embriófitas(Embryophyta). As embriófitas incluem as plantas vasculares, tais como os fetos, coníferas e plantas com flor, mas também os briófitos, dos quais os musgos e as hepáticas são os tipos mais comuns.

Todas estas plantas apresentam células eucarióticas, com parede celular contendo celulose, e a maioria obtém sua energia através da fotossíntese, usando radiação solar, água e dióxido de carbono para sintetizar alimentos. Cerca de 300 espécies de plantas não fotossintetizam, sendo parasitas de outras espécies de plantas fotossintéticas ou de fungos (plantas micotróficas), mas descendem de plantas fotossintéticas que perderam essa capacidade como carácter secundário de adaptação ao parasitismo. Os embriófitos distinguem-se das algas verdes, que representam um modo de vida fotossintética semelhante ao tipo de planta moderna que se acredita ter evoluído a partir de linhagens dessa algas, por ter órgãos reprodutivos especializados protegidos por tecidos não reprodutivos.

As briófitas apareceram pela primeira vez no início do Paleozóico. Vivem principalmente em habitats onde a humidade está disponível por períodos significativos, embora algumas espécies, como o género *Targionia*, sejam tolerantes à dessecação. A maioria das espécies de briófitas permanece pequena durante todo o seu ciclo de vida. Isso envolve uma alternância entre duas gerações: um estágio haplóide, chamado estágio gametófito e um estágio diploide, designado por esporófito. Nas briófitas, o esporófito é sempre não ramificado e permanece nutricionalmente dependente do seu gametófito parental. Os embriófitos têm a capacidade de secretar uma cutícula na sua superfície externa, uma camada cerosa que confere resistência à dessecação. Nos musgos e antóceros a cutícula é geralmente produzida apenas no esporófito. Os estomas estão ausentes das hepáticas, mas ocorrem no esporângio dos musgos e antóceros, permitindo a troca gasosa.

As plantas vasculares apareceram pela primeira vez durante o período Siluriano, e diversificaram-se e espalharam-se por muitos ambientes terrestres diferentes durante o Devoniano. Estas plantas desenvolveram um conjunto de adaptações que permitiram que se espalhassem por lugares cada vez mais áridos, especialmente através da evolução de feixes de tecido condutor que levaram ao aparecimento dos tecidos vasculares especializados

que deram origem aos hodiernos xilema e floema, que transportam água e alimentos por todo o organismo. Sistemas radiculares capazes de obter água e nutrientes do solo também evoluíram durante o Devoniano. Nas plantas vasculares modernas, o esporófito é tipicamente grande, ramificado, nutricionalmente independente e de longa duração, mas há cada vez mais evidências de que os gametófitos paleozóicos eram tão complexos quanto os esporófitos. Os gametófitos de todos os grupos de plantas vasculares evoluíram para se reduzirem em tamanho e proeminência no ciclo de vida.

Nas plantas com semente, o microgametófito é reduzido de um organismo multicelular de vida livre para algumas células num grão de pólen e o miniaturizado megagametófito permanece dentro do megasporângio, ligado e dependente da planta-mãe. Um megasporângio fechado por uma camada protetora chamada tegumento é conhecido como um óvulo. Após a fertilização por meio dos espermatozóides produzidos pelos grãos de pólen, um esporófito embrionário desenvolve-se dentro do óvulo. O tegumento torna-se no revestimento das sementes e o óvulo desenvolve-se e dá origem à semente propriamente dita. As plantas com semente podem sobreviver e reproduzir-se em condições extremamente áridas, porque não dependem da água livre para o movimento dos espermatozóides nem do desenvolvimento de gametófitos de vida livre.

As primeiras plantas produtoras de sementes, as Pteridospermatophyta ou pteridospérmicas, entretanto extintas, apareceram no decurso do Devoniano e diversificaram-se durante o Carbonífero. Foram os ancestrais das modernas gimnospérmicas, das quais quatro grupos sobreviventes estão presentes na actualidade em múltiplos ecossistemas, particularmente as coníferas, que são dominantes em muitos biomas. O nome gimnosperma deriva da palavra composta grega γυμνόσπερμος (γυμνός gymnos, "nu" e σπέρμα sperma, "semente"), resultante de os óvulos e sementes por eles produzidos não são encerrados numa estrutura protectora (carpelo ou fruto), mas são inseridos nus, normalmente em escamas de pinhas.

Reprodução das plantas

Na maioria das espécies de plantas verdes, os indivíduos podem reproduzir-se tanto assexuada (agâmica) como sexualmente (reprodução gâmica, ou por meio de gametas).

Assexuadamente, as plantas se reproduzem através da separação de partes do indivíduo que podem dar origem a novos indivíduos. Neste processo, não

há recombinação genética, e portanto os descendentes são geneticamente iguais aos "pais", podendo ser considerados clones de um indivíduo. A reprodução assexuada nas plantas ocorre de várias maneiras: por brotamento (ou gemulação), por fragmentação, pela formação de estolhos, e por esporulação. Na esporulação podem se formar células especiais os esporos que podem ser aplanósporos (normalmente transportados pelo vento ou por animais) ou zoósporos (móveis) com dois ou mais flagelos.

O homem tirou partido desta capacidade de reprodução assexuada nas plantas, desenvolvendo métodos especializados de multiplicação, como a estaquia, alporquia e enxertia.

A reprodução sexuada nas plantas verdes ocorre normalmente com alternância de gerações, em que ocorre um esporófito (o indivíduo "adulto" nas plantas vasculares) e um gametófito – o indivíduo que produz os gametas – que pode ser "parasita" do esporófito, como nas espermatófitas ou ter vida independente. Nas plantas verdes aquáticas (por exemplo, as Chlorophyta e Charophyta, ou algas verdes) existe a produção de gametas móveis, podendo o processo ser por isogamia (gametas iguais) ou oogamia (gametas "femininos" grandes e imóveis e masculinos, móveis).

Nutrição nas plantas

Com exceção das plantas carnívoras, a maioria das plantas verdes necessita apenas de sais minerais dissolvidos em água, de dióxido de carbono e luz solar como sua nutrição. Com esses ingredientes e sua capacidade de fotossíntese, estes seres vivos autotróficos conseguem a energia e matéria necessárias para viver.

Entre os elementos químicos essenciais para as plantas, chamados macronutrientes, encontram-se o nitrogénio, o fósforo, o magnésio (constituente da clorofila), o cálcio, o potássio e o enxofre. Além destes elementos principais, há outros que, apesar de serem absorvidos em pequenas quantidades, são igualmente indispensáveis à saúde das plantas, como o boro e o cobalto; estes minerais são chamados micronutrientes.

Biologia celular vegetal

Ecologia vegetal

As plantas são o elo produtor de matéria orgânica da cadeia alimentar nos meios marinho, aquático e terrestre. São, portanto, o primeiro elo da cadeia,

que sustenta todos os elos subsequentes. Além de fornecer alimento a animais, fungos, bactérias e protistas, as plantas também fornecem abrigo a estes seres e a seus ovos e filhotes.

No entanto, a predação não é a única relação ecológica a que as plantas estão submetidas, existindo também relações benéficas, como as observadas entre plantas e polinizadores. Em algumas espécies, existem associações com certos insetos, como formigas, que recebem abrigo ou alimento da planta, protegendo-a, em troca, contra predadores.

Há mesmo plantas que dependem de outras plantas. Algumas famílias botânicas, constituídas por plantas parasitas, dependem da seiva de outras espécies para obter nutrientes. Existem também milhares de espécies epífitas que dependem de plantas maiores para se alojar, normalmente não causando qualquer dano ao hospedeiro.

Relações ecológicas

Inúmeros animais evoluíram junto com as plantas. Muitos animais polinizam flores em troca de alimentos sob a forma de pólen ou néctar. Muitos animais dispersam sementes, muitas vezes por comer frutos e passar as sementes em suas fezes. Mirmecófitas são plantas que evoluíram com formigas. A planta fornece uma casa e às vezes comida para as formigas. Em troca, as formigas defendem as plantas dos herbívoros e em algumas vezes das plantas concorrentes. Os resíduos das formigas fornecem fertilizantes orgânicos.

A maioria das espécies de plantas têm vários tipos de fungos associados aos sistemas de sua raiz em uma espécie de simbiose mutualística conhecida como micorriza. Os fungos ajudam as plantas a obterem água e nutrientes minerais do solo, enquanto a planta fornece aos fungos carboidratos produzidos na fotossíntese. Algumas plantas servem como residências para fungos endófitos que protegem a planta de herbívoros através da produção de toxinas. O fungo endófito *Neotyphodium coenophialum*, em uma espécie de festuca (*Festuca arundinacea*) causa danos econômicos enormes para a indústria de gado nos Estados Unidos.

Várias formas de parasitismo também são bastante comuns entre as plantas, desde o semi-parasitário visco, que se limita a alguns nutrientes de seu hospedeiro, mas ainda tem as folhas fotossintetizantes, até as inteiramente parasitárias orobanche e *Lathraea*, que adquirem todos os seus nutrientes por meio de conexões com as raízes de outras plantas, e assim não tem clorofila.

Algumas plantas, conhecidas como mico-heterótrofos, parasitam fungos micorrízicos e, portanto, atuam como epiparasitas em outras plantas.

Muitas plantas são epífitas, o que significa que crescem sobre outras plantas, geralmente árvores, sem parasitá-las. Epífitas podem indiretamente prejudicar a sua planta hospedeira, interceptando nutrientes minerais e luz que a anfitriã em outra situação receberia. O peso de um grande número de epífitas pode quebrar galhos de árvores. Hemiepífitas como o estrangulador de figueira começam como epífitas, mas acabam estabelecendo suas próprias raízes e dominando e matando seu hospedeiro. Muitas orquídeas, bromélias, samambaias e musgos geralmente crescem como epífitas. Bromélias epífitas acumulam água nas axilas das folhas para formar um fitotelmo, complexa cadeia alimentar aquática.

Flor

Flor é a estrutura reprodutora característica das plantas angiospérmicas. Sua função é produzir sementes através da reprodução sexuada. Para as plantas, as sementes representam o embrião, que irá germinar quando entrar em contato com um substrato propício; as sementes são o principal meio através do qual as espécies de espermatófitas se perpetuam e se propagam.

Apesar de estruturas homólogas, apenas as angiospermas possuem flores, enquanto que as gimnospermas possuem estróbilos. Alguns grupos de gimnospermas, como o Gnetum produzem estruturas que lembram flores ou inflorescências, mas não apresentam a estrutura de uma flor, na qual verticilos férteis (androceu e gineceu) são envoltos por um perianto.

A flor típica é composta por quatro tipos de folhas modificadas, tanto estrutural como fisiologicamente, para produzir e proteger os gametas: sépalas, pétalas, estames e carpelos. Ela dá origem, após a fertilização e por transformação de algumas das suas partes, a um fruto que contém as sementes.

O grupo das angiospermas, com mais de 250 mil espécies, é uma linhagem com sucesso evolutivo, comportando a maior parte da floraterrestre existente, sendo dominante desta desde o final do Cretáceo. A flor é a característica que define o grupo e é, provavelmente, um fator chave para o seu êxito evolutivo. A flor é uma estrutura complexa, cujo plano organizacional encontra-se conservado em quase todos os membros do grupo, embora apresente uma grande diversidade na morfologia e fisiologia de todas e cada uma das peças que a compõem. A base genética e adaptativa de tal diversidade está a começar a ser compreendida em profundidade, assim como a sua origem, que

data do Cretácico inferior, e sua posterior evolução em estreita interação com os animais que se encarregam de transportar e disseminar os gametas.

Além do seu papel ecológico, as flores possuem alta importância cultural para os seres humanos. Através da história e das diferentes culturas, a flor sempre teve um lugar nas sociedades humanas, quer pela sua beleza intrínseca quer pelo seu simbolismo. De facto, cultivamos espécies para que nos providenciem flores, desde há mais de 5 mil e, actualmente, essa arte transformou-se numa indústria em contínua expansão: a floricultura.

A flor é uma estrutura de crescimento determinado que é composta por folhas modificadas, quer estrutural quer funcionalmente, com vista à realização das funções de produção dos gametas e de proteção dos mesmos, através dos antófilos.

O caule caracteriza-se por um crescimento indeterminado. Em contraste, a flor apresenta um crescimento determinado, já que o seu meristema apical para de se dividir mitoticamente depois da produção de todos os antófilos ou peças florais. As flores mais especializadas têm um período de crescimento mais curto e produzem um eixo mais curto e um número mais definido de peças florais em relação às flores mais primitivas.

A disposição dos antófilos sobre o eixo, a presença ou ausência de uma ou mais peças florais, o tamanho, a pigmentação e a disposição relativa das mesmas, são responsáveis pela existência de uma grande variedade de tipos de flores. Tal diversidade é particularmente importante nos estudos filogenéticos e taxonómicos das angiospermas. A interpretação evolutiva dos diferentes tipos de flores têm em conta os aspectos da adaptação da estrutura floral, particularmente aqueles que estão relacionados com a polinização, a dispersão dos frutos e das sementes e a proteção das estruturas reprodutoras contra os predadores.

Morfologia das flores

Diversidade e tendências evolutivas

Com mais de 250 mil espécies, as angiospermas formam um grupo taxonómico com sucesso evolutivo, que comporta a maior parte da floraterrestre existente. A flor é a característica que define o grupo e é, provavelmente, um factor-chave no seu êxito evolutivo.

A flor está unida ao caule por uma estrutura denominada pedicelo, que se dilata na sua parte superior para formar o receptáculo floral, no qual se inserem as diversas peças florais. Essas peças florais são folhas modificadas que estão especializadas nas funções de reprodução e de proteção. De fora para dentro de uma flor típica de angiosperma podem ser encontradas peças estéreis, com função de proteção, e que são compostas por sépalas e pétalas. Por dentro das pétalas dispõem-se as denominadas peças férteis, com função reprodutiva, e que são compostas por estames e carpelos.

A proteção dos óvulos em carpelos é uma novidade evolutiva das angiospermas. Esta estrutura protege os óvulos e torna o processo de fecundá-los indireto. O pólen nas angiospermas germina na região estigmática originando um tubo polínico que se alonga até dar acesso aos gametas para fecundar o óvulo.

A flor é uma estrutura complexa, cujo plano organizacional se encontra conservado em quase todas as angiospermas, com a notável exceção de *Lacandonia schismatica* (Triuridaceae) que apresenta os estames em posição central rodeados dos carpelos. Esta organização tão pouco variável não indica de modo algum que a estrutura floral se encontra conservada através das diferentes linhagens de angiospermas. Pelo contrário, existe uma tremenda diversidade na morfologia e fisiologia de todas e cada uma das peças que compõem a flor, cuja base genética e adaptativa está a começar a ser compreendida em profundidade.

Foi sugerido que existe uma tendência na evolução da arquitetura floral, desde um plano "aberto", no qual as variações são determinadas pelo número e disposição das peças florais, até um plano "fechado", no qual o número e disposição das peças são fixados. Em tais estruturas fixas, as elaborações evolutivas ulteriores podem ter lugar através da concrecência, ou seja, por meio da fusão ou estreita conexão das diferentes partes. O plano de organização "aberto" é comum nas angiospermas basais e nas primeiras eudicotiledóneas, enquanto que o plano de organização "fechado" é a regra no clado Gunneridae (ou eudicotiledóneas nucleares) e nas monocotiledóneas.

Fórmula floral

A fórmula floral é um sistema muito útil de representação da estrutura de uma flor, em que se usam letras, números e símbolos específicos.

Normalmente, a fórmula geral é usada para representar as características morfológicas de uma determinada família de plantas, e não de uma espécie particular.

Assim temos:

K = cálice ou S = sépalas (ex.: S5 = cinco sépalas)

C = corola ou P = Pétalas (ex: C3(x) = número de pétalas é múltiplo de três)

Z = acrescente se zigomórfica (ex: CZ6 = zigomórfica com 6 pétalas)

A = androceu ou E = estames, a parte masculina; ex.: A^∞ = vários estames constituídos por uma antera e um filete cada um

G = gineceu ou C = carpelos (parte feminina; ex.: G1 = monocarpelar)

x - indica um "número variável"

∞ - indica "muitos"

Usa-se algarismos para mostrar o número de peças em cada ciclo e, se estiverem soldadas entre si, coloca-se entre parênteses.

As letras H, P ou E, colocadas no final, indicam se a flor é hipógina perígina ou epígina e os símbolos " */* " ou " * " indicam, respectivamente, se a simetria é bilateral ou radial.

A fórmula floral poderá ser algo assim:

K5C5A10- ∞ G1

Função

A função da flor é mediar a união dos esporos masculino (micrósporo) e feminino (megásporo) num processo denominado polinização. Muitas flores dependem do vento para transportar o pólen entre flores da mesma espécie. Outras dependem de animais (especialmente insetos) para realizar este feito. O período de tempo deste processo (até que a flor esteja totalmente expandida e funcional) é chamado anthesis. A maior flor encontrada é a *Rafflesia arnoldii*,

espécie na qual alguns dos exemplares encontrados já chegaram a 1 metro de diâmetro e 11 kg.

Muitas das coisas na natureza desenvolveram-se para atrair animais polinizadores. Os movimentos do agente polinizador contribuem para a oportunidade de recombinação genética com uma população dispersa de plantas. Flores como essas são chamadas de entomófilas (literalmente: amantes de insetos). Flores normalmente têm nectários em várias partes para atrair esses animais.

Abelhas e pássaros são polinizadores comuns: ambos têm visão colorida, assim escolhendo flores de coloração atrativa. Algumas flores têm padrões, chamados guias de néctar, que são evidentes no espectro ultravioleta, visível para abelhas, mas não para os humanos. Flores também atraem os polinizadores pelo aroma. A posição dos estames assegura que os grãos de pólen sejam transferidos para o corpo do polinizador. Ao coletar néctar de várias flores da mesma espécie, o polinizador transfere o pólen entre as mesmas.

O aroma das flores nem sempre é agradável ao nosso olfato. Algumas plantas como a *Rafflesia*, e a *paw-paw* norte-americana (*Asimina triloba*) são polinizadas por moscas, e produzem um cheiro de carne apodrecida para atrair estes tipos de insetos.

Outras flores são polinizadas pelo vento (as gramíneas por exemplo) e não precisam atrair agentes polinizadores, tendendo assim a possuir aromas discretos. Flores polinizadas pelo vento são chamadas de anemófilas. Sendo assim o pólen de flores entomófilas costuma ser grudento e de uma granulatura maior, contendo ainda uma porção significativa de proteína (outra recompensa para os polinizadores). Flores anemófilas produzem normalmente pólen de granulatura menor, muito leves e de pequeno valor nutricional para os insetos.

Existe muita contradição sobre a responsabilidade das flores nas alergias. Por exemplo, as entomófilas do gênero *Solidago* são frequentemente culpadas por alergias respiratórias, o que não é verdade, pois seu pólen não é carregado pelo ar. Por outro lado, a alergia é normalmente causada pelo pólen das anemófilas do gênero *Ambrosia*, que pode vagar com o vento por vários quilômetros.

Folha

Em botânica, as folhas são órgãos das plantas especializados na captação de luz e trocas gasosas com a atmosfera para realizar a fotossíntese, transpiração, gutação e respiração.

Salvo raras exceções, associadas a plantas de climas áridos, as folhas tendem a maximizar a superfície em relação ao volume, de modo a aumentar tanto a área da planta exposta à luz, quanto a área da planta onde as trocas gasosas são possíveis por estar exposta à atmosfera.

Espécies diferentes de plantas têm folhas diferentes, e existem vários tipos especializados de folhas, com fins diferentes das folhas comuns, como por exemplo as pétalas das flores.

Este artigo concentra-se nas folhas das plantas vasculares - as únicas que possuem "verdadeiras" folhas; as restantes plantas verdes, como os musgos ou as cavalinhas, possuem órgãos equivalentes, mas com estrutura e, por vezes, denominações diferentes.

Anatomia das folhas das plantas vasculares

As folhas possuem três estruturas diferentes:

Bainha - estrutura que liga a folha ao caule;

Pecíolo - estrutura, semelhante a um pedúnculo; e

Limbo - a parte laminar ou mais evidenciada da folha.

Em algumas plantas, as folhas podem não apresentar uma ou mais destas estruturas.

Do ponto de vista da histologia, ou seja, dos tecidos e outras formações da folha, este órgão é formado por:

epiderme e

mesofilo

A epiderme é uma camada de células transparentes muitas vezes recoberta por uma cutícula de um material semelhante à cera que reduz a perda de água por transpiração. Nas plantas de climas áridos, a cutícula pode ser tão espessa que dá às folhas uma consistência coriácea.

As trocas gasosas entre a folha e o meio ambiente são efectuadas principalmente através de pequenos orifícios na epiderme chamados estômatos, que são formados por duas células em forma de rim ou feijão, que podem controlar a abertura e fecho para, por

exemplo, reduzir a transpiração. Os estômatos são geralmente mais numerosos na parte inferior da folha.

Muitas plantas apresentam ainda na epiderme (não só das folhas, mas também do caule ou das flores) apêndices formados por tricomas, ou seja "cabelos" que podem ser uni- ou multicelulares e podem ter origem não apenas na epiderme, mas noutros tecidos da folha. O conjunto destes apêndices chama-se indumento.

Algumas destas estruturas podem ter funções especiais, como por exemplo, a produção de compostos químicos que podem servir para proteger a planta contra os animais ou para os atrair (por exemplo, para a polinização).

O interior da folha, o mesófilo, é formado por parênquima, um tecido de células semelhantes e muito permeáveis que possuem normalmente grande quantidade de cloroplastos, caso em que o tecido passa a chamar-se clorênquima.

A função principal deste tecido é realizar a fotossíntese e produzir as substâncias nutritivas que permitem a vida da planta. Este tecido pode também possuir células especializadas na reserva de água ou outros fluidos - folhas carnudas, como as das Crassuláceas.

O mesófilo pode estar diferenciado em dois tipos diferentes de parênquima:

o tecido em paliçada, formado por células alongadas e dispostas transversalmente à superfície da folha, para lhe dar consistência; e

o tecido esponjoso, formado por células mais arredondadas.

Os canais dos estômatos atravessam a paliçada e terminam no tecido esponjoso.

A cor das folhas pode variar, de acordo com os pigmentos existentes nas suas células. Estas diferentes colorações podem ser características da própria espécie ou ser causadas por vírus ou ainda por deficiências nutritivas. No climas temperados e boreais, as folhas de muitas espécies podem mudar de coloração com as estações do ano e soltar-se (morrer) - folhas caducas ou decíduas - na época em que existe menos luz e em que a temperatura é baixa; a planta sem folhas irá passar o inverno num estado de metabolismo reduzido, alimentando-se das reservas nutritivas que tiver acumulado.

No interior das folhas das plantas vasculares existem ainda nervuras onde se encontram os canais por onde circula a seiva - os tecidos vasculares, o xilema e o floema.

Morfologia foliar das plantas vasculares

Morfologia de folhas

A forma das folhas é geralmente característica das espécies, embora com grandes variações. As formas típicas de folha das plantas vasculares são:

arredondada ou sub-circular;

obovada (quando a parte mais estreita da lâmina foliar se encontra perto do pecíolo ou da bainha);

ovada (quando a parte mais larga se encontra perto do pecíolo ou da bainha);

lanceolada - em forma de lança;

acicular - em forma de agulha;

alongada - como as folhas das gramíneas ou capins.

A forma da margem também mostra algumas variantes:

lisa - como as folhas do cafeeiro;

dentada - como as folhas das roseiras;

crenada - o oposto de dentada;

lobada - dividida em lobos;

fendida - como as folhas do sobreiro; ou

partida ou secta - em que a divisão do limbo chega até à nervura central.

A lâmina das folhas também pode encontrar-se dividida em pinas ou pínulas subiguais - folhas compostas ou recompostas, como são os casos das folhas (frondes) dos fetos ou das palmeiras. Nestes casos também se usa a notação:

1-pinada - sem divisões ou folha inteira;

2-pinada - dividida em pinas, como no Polipódio;

3-pinada (igual a "recomposta"); etc.

Nestes casos, o eixo da folha, ou seja, a nervura central pode ser mais grossa, formando um ráquis.

As folhas compostas também podem ser palmiformes, quando as pinas saem todas do mesmo pecíolo (como na mandioca).

Formas de inserção das folhas das plantas vasculares

Filotaxia:

- a -alternadas
- b- opostas cruzadas
- c - opostas dísticas
- d- verticiladas.

Folhas alaranjadas

Quanto à sua inserção no caule, as folhas podem ser:

alternadas (uma folha por nó);

opostas (duas folhas saindo do mesmo nó), podendo ser:

-oposto-cruzada (rotação 90 °),

-oposto-dística (não girada);

verticiladas (várias folhas saindo do mesmo nó ou verticilo);

em roseta (várias folhas saindo da extremidade dum caule, como na Gerbera).

Outras classificações das folhas

Quanto à situação:

aérea;

aquática;

subterrânea.

Quanto a consistência:

membranácea;

coriácea;

crassa.

Quanto ao posicionamento de suas nervuras:

ramificadas (ex. folha da macieira);

paralelas (ex. folha do milho).

Quanto a coloração:

maculada;

bicolor;

variegada;

listrada;

concolor.

Adaptações especiais das folhas

Algumas plantas, como os cactos, têm as folhas transformadas em espinhos; são os caules, carnudos e achatados, que exercem a função fotossintética.

As folhas dos caules subterrâneos, como na cebola, podem estar transformados em órgãos de reserva de nutrientes.

O caso mais extremo parece ser das plantas carnívoras, em que a folha está transformada numa armadilha, como se de um predador se tratasse.

Semente

Semente é o óvulo maduro e já fecundado das plantas gimnospermas ou angiospermas.

É formada por:

tegumento ou casca (com a testa e o tegmen)

embrião

endosperma (que o envolve)

Sua importância está relacionada às formas mais primitivas de reprodução e dispersão e é atestada pelo sucesso destes dois grupos das plantas em dominar a paisagem.

Anatomia das sementes

Partes do fruto

A semente amassada contém um suco a partir do qual a planta crescerá quando encontrar as condições desejadas. Também contém um suprimento de reserva que servirão para o primeiro estágio de desenvolvimento da planta, depois da formação completa dos órgãos responsáveis pela alimentação. Este suprimento se desenvolve a partir de um embrião chamado fixosperma, proveniente da planta mãe.

O endosperma torna-se rico em óleo ou amido e proteínas. Em algumas espécies, o embrião é envolto em endosperma, que será usado pela semente durante a germinação.

Em outras palavras o endosperma é absorvido pelo embrião durante a formação da semente, e seus cotilédones passam a armazenar o alimento. As sementes destas espécies, quando maduras, passam a não ter mais endosperma.

O embrião da semente se divide em duas principais partes: radícula e gêmula. A radícula é a primeira parte da semente a emergir durante a germinação. É a parte do embrião da semente que irá de formar em raiz. A gêmula é a parte do embrião que originará as primeiras folhas da planta.

Exemplos de sementes com endosperma na maturidade: todas as coníferas e a maioria das monocotiledôneas.

Exemplos de sementes sem endosperma na maturidade, também conhecidas como ex-albuminosas: feijão, amendoim e soja.

Óvulo de gimnosperma à esquerda, de angiosperma à direita.

A parte externa da semente, o tegumento, desenvolve-se a partir do tecido que envolvia o óvulo – a parte mais externa deriva da primina, e a mais interna, da secundina. Tem bagagem genética da planta mãe.

Em sementes maduras, o tegumento pode formar uma fina camada ou uma camada espessa e resistente. Ela ajuda a proteger o embrião de injúrias mecânicas e perda excessiva de água. Para que o embrião germine, é preciso que o tegumento se rompa. Na maioria das espécies, isso acontece em contato com a água ou com um certo teor de umidade; em outras, é preciso que haja uma escarificação mecânica (uma quebra ou raspagem, que, na natureza, pode ser provocada por algum animal, ou pela própria queda da semente no chão), para que a água possa atingir o embrião. Outras sementes, ainda, precisam passar pelo trato digestivo de animais (ex: erva-de-passarinho) ou ser

expostas a altas temperaturas (como algumas plantas do cerrado brasileiro, que germinam depois de um incêndio). Em certos casos, estruturas da própria semente produzem enzimas que degradam o tegumento a partir de estímulos do hormônio giberelina.

As sementes das angiospermas, em geral, formam-se e desenvolvem-se dentro do fruto. em alguns casos os tecidos do fruto se soldam com o tegumento da semente e se confundem com ele, como por exemplo no milho e no girassol.

As sementes das gimnospermas começam o seu desenvolvimento descobertas, e são depois envoltas por estruturas chamadas pinhas ou cones (Ex: pinhão).

Partes da semente

Tegumento: é o envoltório protetor da semente, originário dos tegumentos do óvulo. Sua resistência em geral, relaciona-se com a consistência do pericarpo. Em algumas sementes, o tegumento é constituído por duas partes: a testa, que é externa e espessa, e o tegmen, que é a parte interna, mais delgada. Estas partes correspondem, mas não obrigatoriamente à prima e secundina do óvulo.

Amêndoa: é a parte principal da semente. Corresponde à nucela do óvulo, um tanto modificada depois da fecundação. É protegida pelo tegumento e consta, em geral, de duas partes: embrião e albúmen.

Embrião: é a parte principal da semente. A experiência demonstra ser o embrião responsável pela origem do novo vegetal, quando há germinação da semente. Efetivamente, o embrião é um verdadeiro vegetal em estado potencial, com seus órgãos rudimentares, representados pela radícula, caulículo e gêmula.

A radícula dá origem a raiz, enquanto que, o caulículo origina o colo ou nó vital (região de transição entre a raiz e o caule); a gêmula se responsabiliza pelo desenvolvimento do caule e das folhas.

Os cotilédones são folhas modificadas que se traduzem em reservatórios de alimentos, utilizados pelo vegetal nos primórdios do seu desenvolvimento.

Albúmen

A reserva alimentar acumulada na semente, fora dos cotilédones. De acordo com a natureza das substâncias que o formam, o albúmen pode ser:

amiláceo: se o amido for o seu principal componente. Exemplo: cereais.

oleaginoso: quando há predominância dos lipídios. Exemplo: mamona.

córneo: quando se apresenta rígido. Exemplo: café.

Arilo

A estrutura que deriva do funículo (pedúnculo do óvulo) após a fecundação e envolve o óvulo parcial ou totalmente;

Sarcotesta

Estrutura mucilaginosa que envolve a testa da semente, que se torna pulposa;

Hilo

A cicatriz deixada pelo funículo na base da semente;

Rafe

A parte do hilo que permanece unida ao tegumento, especialmente presente em óvulos anátropos (curvados);

Cicatriz da micrópila

A cicatriz deixada pela micrópila do óvulo, geralmente não visível a olho nu.

A formação das sementes

A flor, após sofrer a diferenciação, desenvolve-se e, à semelhança de um ramo vegetativo, passa a constituir-se de um eixo (receptáculo) e de apêndices laterais, que são os órgãos florais.

Formação do embrião

O zigoto diploide (proveniente da fusão do microgameta com a oosfera) divide-se em duas células. A mais externa, encostada à micrópila, por divisões sucessivas, forma um cordão, o suspensor, ligado por um lado ao saco embrionário, por onde recebe substâncias nutritivas.

O suspensor tem vida efêmera. A mais interna, concomitantemente, por divisões sucessivas, forma o embrião, que é a futura planta.

Função das sementes

As sementes de milho, são exemplos de sementes que são comercializadas no mundo inteiro.

Diferentemente dos animais, as plantas são limitadas em sua habilidade de procurar condições favoráveis para sua vida e crescimento. Como consequência, elas desenvolveram muitas maneiras de dispersão e distribuição da sua população através das sementes. Pode ser na terra na água no caso das plantas aquáticas e até em rochas.

Uma semente precisa chegar de alguma maneira a um local e precisa estar lá enquanto houver condições favoráveis à germinação e crescimento. Em alguns casos, as propriedades que contribuem com este movimento das próximas gerações para longe da planta mãe estão mais ligadas a propriedades do fruto do que da semente e, em alguns casos, a uma mistura dos dois.

As sementes também possuem um mecanismo de proteção da próxima geração, evitando que a planta germine em condições desfavoráveis ao crescimento. Em áreas de invernos rigorosos, as sementes podem passar o inverno todo debaixo da neve, dormentes, só germinando na primavera. Esta mesma propriedade forma o banco de sementes em algumas florestas: as sementes ficam no solo até que alguma árvore mais velha caia e abra uma clareira, permitindo que a luz entre e que novas sementes germinem. Em muitas espécies, a estratégia é a mais simples: produzir o maior número de sementes. Esta estratégia funciona, mas exige o investimento de uma grande quantidade de energia por parte da planta, de forma que a relação custo-benefício pode ficar próxima da produção de poucas sementes altamente especializadas. As sementes são órgãos reprodutores, como a flor e o fruto

Lista de plantas do Brasil

As espécies brasileiras correspondem a 22% da flora mundial. De acordo com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro são reconhecidas 43.448 espécies para a flora brasileira, sendo 6.903 apenas de Fungos. Com base nos dados da pesquisa existem cerca de 4.222 espécies de Algas, 1.531 de Briófitas, 1.212 de Pteridófitas, 26 de Gimnospermas e 31.900 de Angiospermas. Segundo os dados o bioma mais diverso do país é a Mata Atlântica, com 19.355 espécies conhecidas. Em seguida, vêm Amazônia (com 13.317 espécies da flora), o Cerrado (12.669), a Caatinga (5.218), o Pampa ou Campos Sulinos (1.964) e o Pantanal (1.240). Do total de descrições, 18.932 são endêmicas (cerca de 46%, uma das maiores taxas de endemismo do planeta). Entretanto, ao menos 472 espécies correm o risco de desaparecer dos biomas brasileiros nos próximos anos, sendo 276 delas encontradas principalmente na área que

restou da Mata Atlântica, de acordo com a nova lista de espécies da flora nacional ameaçadas. A seguir estão listadas as espécies mais comuns:

- ✓ Ananas.
- ✓ Theobroma cacao.
- ✓ Equisetum fluviatile.
- ✓ Embaúba.
- ✓ Tabebuia alba.
- ✓ Cariniana legalis.
- ✓ Pachira aquatica.
- ✓ Cycas circinalis.
- ✓ Cycas revoluta.
- ✓ Eugenia uniflora.
- ✓ Ananas comosus
- ✓ Euterpe oleracea
- ✓ Luehea divaricata
- ✓ Amescla
- ✓ Pterogyne nitens
- ✓ Joanesia princeps
- ✓ Piper aduncum
- ✓ Calyptranthes concinna
- ✓ Araucaria angustifolia
- ✓ Schinus terebinthifolius
- ✓ Cnidoscolus pubescens
- ✓ Rapanea ferruginea
- ✓ Orbignya phalerata
- ✓ Oenocarpus bacaba
- ✓ Ipomoea batatas
- ✓ Stryphnodendron
- ✓ Maytenus rigida
- ✓ Alcantarea imperialis
- ✓ Symphonia Globulifera
- ✓ Lagenaria vulgaris
- ✓ Cupania racemosa
- ✓ Thyrsodium spruceanum
- ✓ Theobroma cacao
- ✓ Cordia ecalyculata
- ✓ Cordia ecalyculata
- ✓ Trichilia laminensis
- ✓ Tabernaemontana laeta
- ✓ Cajueiro
- ✓ Cajueiro-bravo-do-campo

- ✓ *Actinostemon lanceolatus*
- ✓ *Dioscorea alata*
- ✓ *Copernicia australis*
- ✓ *Copernicia prunifera*
- ✓ *Amaranthus viridis*
- ✓ *Pachira aquatica*
- ✓ *Calathea lutea*
- ✓ *Equisetum*
- ✓ *Cedrela fissilis*
- ✓ *Eugenia involucrata*
- ✓ *Echinodorus grandiflorus*
- ✓ *Attalea tessmannii*
- ✓ *Lentinus enodes*
- ✓ *Curatella americana*
- ✓ *Arundinaria mucronata*
- ✓ *Crescentia cujete*
- ✓ *Copaifera langsdorfii*
- ✓ *Dipteryx alata*
- ✓ *Theobroma grandiflorum*
- ✓ *Digitalis purpurea*
- ✓ *Annonaceae*
- ✓ *Daphnopsis fasciculata*
- ✓ *Eschweiria ovata*
- ✓ *Eriotheca candolleana*
- ✓ *Maytenus ilicifolia*
- ✓ *Hamadryas feronia*
- ✓ *Ilex paraguariensis*
- ✓ *Boraginaceae*
- ✓ *Solanum mauritianum*
- ✓ *Campomanesia xanthocarpa*
- ✓ *Eugenia leitonii*
- ✓ *Patagonula bahiensis*
- ✓ *Schizolobium parahyba*
- ✓ *Paullinia cupana*
- ✓ *Mikania glomerata*
- ✓ *Inga blanchetiana*
- ✓ *Inga uruguensis*
- ✓ *Colocasia esculenta*
- ✓ *Tabebuia alba*
- ✓ *Tabebuia roseoalba*
- ✓ *Handroanthus impetiginosus*
- ✓ *Eugenia cauliflora*
- ✓ *Dalbergia nigra*
- ✓ *Jacaranda mimosifolia*

- ✓ *Jacaratia spinosa*
- ✓ *Hymenaea courbaril*
- ✓ *Genipa americana*
- ✓ *Tocoyena sellowiana*
- ✓ *Cariniana legalis*
- ✓ *Syagrus romanzoffiana*
- ✓ *Guapira Opposita*
- ✓ *Ziziphus joazeiro*
- ✓ *Solanum paniculatum*
- ✓ *Sapium glandulatum*
- ✓ *Laurus nobilis*
- ✓ *Cyclolobium vecchi*
- ✓ *Manihot utilissima*
- ✓ *Brosimum gaudichaudii*
- ✓ *Manihot esculenta*
- ✓ *Persea pyrifolia*
- ✓ *Cydonia oblonga*
- ✓ *Zea mays*
- ✓ *Swietenia macrophylla* King
- ✓ *Senegalia polyphylla*
- ✓ *Pachira aquatica*
- ✓ *Byrsonima crassifolia*
- ✓ *Lophomyrtus*
- ✓ *Guazuma ulmifolia*
- ✓ *Orchis militaris*
- ✓ *Chorisia speciosa*
- ✓ *Cycas circinalis*
- ✓ *Euterpe edulis* Martius
- ✓ *Attalea dubia*
- ✓ *Clethra scabra*
- ✓ *Apeiba tibourbou*
- ✓ *Gallesia integrifolia*
- ✓ *Piptadenia gonoacantha*
- ✓ *Vismia Guyanensis*
- ✓ *Apuleia ferrea*
- ✓ *Pterocarpus violaceus*
- ✓ *Bulnesia sarmientoi*
- ✓ *Cochlospermum Insigne*
- ✓ *Aspidosperma cylindrocarpon*
- ✓ *Aspidosperma polyneuron*
- ✓ *Caryocar villosum*
- ✓ *Eugenia uniflora*
- ✓ *Cyperus articulatus*
- ✓ *Bactris gasipaes*

- ✓ *Sapindus saponaria*
- ✓ *Didymopanax morototonii*
- ✓ *Croton urucurana*
- ✓ *Mimosa caesalpineafolia*
- ✓ *Manilkara zapota*
- ✓ *Lecythis pisonis*
- ✓ *Lonchocarpus cultratus*
- ✓ *Hevea brasiliensis*
- ✓ *Caesalpinia pluviosa*
- ✓ *Clitorea racemosa*
- ✓ *Diploptropis purpurea*
- ✓ *Erythrina velutina*
- ✓ *Alchornea glandulosa*
- ✓ *Bactris setosa*
- ✓ *Spondias tuberosa*
- ✓ *Bixa orellana*
- ✓ *Eugenia uvalha*
- ✓ *Endopleura uchi*
- ✓ *Virola melinonii*
- ✓ *Ximenia americana*

Paisagismo

Paisagismo é a criação de projetos de áreas verdes, englobando tudo que interfere na paisagem externa às edificações, tais quais como: espaços abertos não construídos e áreas livres de circulação, lazer, recreação, preservação ambiental, entre outros.

O paisagista é o profissional que faz uma mudança na paisagem, não apenas na vegetação. Não é aquela pessoa que apenas “troca umas plantinhas”. Geralmente os paisagistas são agrônomos, arquiteto, biólogos ou engenheiros florestais.

Se o paisagista for arquiteto também pode fazer arquitetura de exteriores, ou seja, criar pisos externos, pergolados, piscinas, fontes, espelhos d’água, chuveirão, pode alterar a conformação do relevo do terreno, trabalhar a iluminação do jardim e alterar o espaço externo como um todo.

Como Adubar Arbustos e Frutíferas do Jardim

Em regiões frias é recomendável adubar os arbustos e frutíferas no inverno. Nas demais, durante a época das chuvas. Quando chegar a primavera teremos mais flores e também frutos.

Para plantas de folhas decíduas, que perdem sua folhagem no outono, a melhor época de adubar é quando notar que a planta sai da dormência e começa a modificar os brotos para flores e folhas. Isto irá variar conforme a região.

Então observe a planta periodicamente. Não existe um mês certo. Se houver poda de alguma espécie, logo após deverá adubar, propiciará maior nutrição para a emissão de folhagem.

Como Adubar Árvores, Palmeiras e Arbustos

A adubação feita para árvores, palmeiras e arbustos plantados no chão é cerca de 1 kg de composto orgânico ou terra preta vegetal.

Deve estar misturado a adubo animal de aves, cerca de 300 g/muda. Fazer um valo ao redor da projeção da copa, colocar ali a mistura e regar bem.

Adubação de Plantas de Porte Médio em Vasos

Para mudas envasadas arbustivas, frutíferas e pequenas palmeiras, se houver espaço no recipiente, usar a mesma mistura e colocar ao redor do tronco, a uma distância de 5 cm deste. Sempre regar após a adição.

Caso não haja espaço, usar o adubo granulado NPK formulação 10-10-10 para folhagens decorativas e 4-14-08 para floríferas. Cerca de 100 g/vaso, dissolvido em água ou colocado no substrato incorporando um pouco, regando a seguir.

Como Adubar Folhagens e Plantas de Interior

Quando cultivamos plantas em interiores, tratamos individualmente, conforme o tipo de planta. A época apropriada nem sempre obedece ao mesmo calendário usado para as demais.

Iremos adubar periodicamente a cada três meses, por exemplo, para folhagens decorativas de maior porte. Exemplos são os filodendros (*Philodendrons* spp.), pleomele (*Pleomele*), begônia (*Begonia rex*) e cheflera (*Schefflera*).

Usamos o granulado NPK formulação 10-10-10, cerca de 50-100 g. Dependendo do tamanho da planta, misturar a composto orgânico o quanto seja necessário, colocar ao redor da muda e regar.

Para herbáceas pequenas, como violeta-africana (*Saintpaulia ionantha*), antúrios (*Anthurium andreianum*), a adubação a ser feita terá também três meses de intervalo. O modo mais simples é a colocação de água com o fertilizante dissolvido.

Usar a formulação NPK 4-14-08, cerca de 1 colher de sopa numa garrafa refrigerante de dois litros. Colocar um pouco de água e sacudir para dissolver. Acrescentar até completar dois litros. Retirar 1 copo do tipo americano para o vaso de violeta e dois para um vaso pequeno de antúrio.

Para outras plantas adequar a quantidade ao tamanho da planta e do vaso. Um dia antes, regar o substrato para que se forme um bulbo úmido ao redor das raízes.

No dia seguinte colocar a água com fertilizante ao redor da muda sem deixar que umedeça o tronco e pecíolos das folhas. A água com nutrientes percola mais facilmente no substrato umedecido e alcançará as raízes em seguida.

Adubar Plantas Anuais ou de Bulbo

Narcisos

Plantas que florescem uma vez por ano, como as bulbosas e rizomatosas, como por exemplo cíclames (*Cyclamen persicum*), begônia tuberosa (*Begonia x tuberhybrida*), prímula (*Primula x polyantha*) e narcisos (*Narcissus*), recebem uma vez por ano a adubação.

É feita quando o bulbo ou tubérculo começa a germinar novamente. Se deixou fora da terra, é hora de plantar em substrato de composto orgânico misturado com uma colher de chá por vaso de granulado NPK 4-14-08.

Se ficou no vaso e houver espaço, acrescentar a mistura ao redor, sem cobrir total o bulbo ou tubérculo. Caso contrário, usar um copo da mistura de água

com fertilizante que recomendamos, colocando no substrato e evitando molhar o bulbo ou tubérculo.

Quando adquirir ou ganhar de presente mudas envasadas, cuide dela, com regas e ambiente adequado até que percam as folhas. Não adube, não será necessário. Guarde em caixas fechadas ou deixe no vaso, em local protegido até a nova germinação.

Cuidados no Excesso de Adubação

Mudas envasadas podem sofrer com excesso e frequência maior de adubação. Muitos jardineiros amadores ou profissionais querem que a muda cresça e fique bonita e adubam todas as semanas.

Isto poderá tornar o substrato com teores altos de sais dos nutrientes, queimando a muda, principalmente se na mistura houver um teor mais alto de nitrogênio.

Um dos sintomas de excesso de adubo é a presença de manchas necrosadas castanhas nas pontas das folhas, diminuição do crescimento e até fenecimento da muda. Recomendamos sempre colocar menor quantidade da recomendada na embalagem.

Menos não prejudica e poderemos obter resultados da mesma forma.

Só para lembrar: composto orgânico tem pH 5,5 e pode ser usado para qualquer tipo de planta nas misturas que temos sempre recomendado. Já húmus de minhoca tem pH em torno de 7,0 e é mais adequado para hortaliças, aromáticas e algumas outras espécies. Exemplos são as lavandas, suculentas e cactáceas.

Mesmo assim não é usado puro e sim misturado a areia e composto orgânico.