

O processo de transporte do pólen até a parte feminina da flor, onde fica o óvulo, é chamado de **polinização**. Ela ocorre quando os grãos de pólen atingem a estrutura reprodutora feminina da flor, chamada de **estigma**, e germina formando o tubo polínico, que leva o gameta masculino do grão de pólen até o óvulo. Após a fecundação, o embrião se forma e se desenvolvem a semente e o fruto.

Dependendo da espécie de planta, a polinização pode ser feita por meio de alguns animais, como insetos, pássaros e morcegos, ou do vento (neste caso, geralmente as flores não são chamativas). As cores, os perfumes e a produção de substâncias açucaradas, como o néctar, são importantes para atrair os animais polinizadores e garantir a reprodução das plantas.



Flor masculina do milho polinizada pelo vento (A), e flores sendo polinizadas por pássaros e insetos (B)

Algumas espécies de plantas podem realizar autofecundação, quando uma mesma flor, por meio de suas estruturas próprias, realiza o transporte de pólen. A maioria delas, porém, depende de agentes para que a polinização aconteça.



curiosidade

O poder das flores

O desenvolvimento das plantas floríferas milhões de anos atrás transformou a monótona Terra num buquê de cores. [...] Hoje as espécies de plantas floríferas são 20 vezes mais numerosas do que as de samambaias e as de coníferas [...] Como fonte de alimento, as floríferas nos fornecem, e ao resto do mundo animal, os nutrientes fundamentais para nossa existência. [...] O que permitiu às plantas floríferas dominar tão depressa a flora do mundo? [...]

Os insetos não foram a única espécie prestativa que ajudou a transportar plantas floríferas a todas as partes da Terra. Os dinossauros, os maiores espalha-brasas que o mundo já viu, involuntariamente abriram novos terrenos para as angiospermas com seu avanço estabonado pelas florestas primitivas. Eles também semearam a terra com as sementes expelidas por seu trato digestivo.

KLESIOUS, Michael. O poder das flores. *Revista National Geographic*, [S.l.], n. 27, jul. 2007.



curiosidade

Papel das briófitas na recuperação de áreas degradadas

Quando um terreno sofre algum tipo de dano, como desmatamento, as espécies vão retornando para ele lentamente e de maneira natural. As primeiras espécies a se instalarem são chamadas de espécies pioneiras, as briófitas desempenham esse papel ecológico. Essas espécies produzem substâncias que auxiliam na fragmentação do substrato, contribuindo para a formação do solo, aumentando a umidade disponível e permitindo, conseqüentemente, o crescimento de plantas maiores.

Pteridófitas

Há milhões de anos, muito antes de surgirem as plantas atuais, samambaias enormes dominavam florestas imensas. O domínio das pteridófitas ocorreu enquanto consequência de uma grande conquista: o desenvolvimento dos **vasos condutores de seiva**, capazes de transportar água e nutrientes pela planta. Como a seiva pode ser levada com facilidade a todas as suas partes, as pteridófitas puderam atingir um tamanho muito maior que as briófitas.

As espécies que formavam essas primeiras florestas estão extintas. Atualmente, poucas pteridófitas têm grandes proporções, um exemplo é a *Dicksonia sellowiana*, encontrada no Brasil e chamada popularmente de xaxim ou de samambaiacu, que se desenvolve principalmente na Mata Atlântica e está ameaçada de extinção. ^[5]

As pteridófitas são, portanto, plantas vasculares (apresentam raiz, caule e folhas). A maioria das plantas desse grupo é terrestre, desenvolvendo-se em lugares sombreados e úmidos. Porém, a presença de vasos condutores de seiva permitiu às pteridófitas, como a samambaia e a cavalinha, que se distribuísem por um número maior de ecossistemas, para além das florestas tropicais.

Pteridófitas do gênero *Psilotum*. Ela é encontrada no Brasil, na África do Sul, na América do Norte e na Nova Zelândia.

©Shutterstock/Wattaya Thongdunhyu



©Shutterstock/Vitormarigo



Xaxim, da espécie *Dicksonia sellowiana*, que pode chegar a 2 metros de altura. ^[6]

©Shutterstock/Ingrid Maasik



Pteridófitas do gênero *Equisetum*, do grupo das cavalinhas. Originárias da Europa, Ásia e América do Norte, podem ser encontradas no Brasil.

As plantas podem ser classificadas em quatro grupos, e os principais critérios para classificá-las são a presença de tecidos vasculares (responsáveis pelo transporte de água e nutrientes) e a de órgãos vegetais (folhas, caule, raízes, frutos e sementes).

Os tecidos vasculares formam os **vasos condutores de seiva**, nos quais o líquido (seiva), que lhes serve de alimento, circula pelo interior das plantas. A seiva pode ser **bruta**, quando constituída principalmente de água e sais minerais absorvidos pelas raízes do solo, ou **elaborada**, composta, sobretudo, de glicose produzida durante o processo de fotossíntese.

Com base nesses critérios, são formados quatro grupos principais de plantas: 3

Plantas sem sementes	Briófitas: não têm vasos condutores, por isso não alcançam grandes tamanhos. Pteridófitas: primeiro grupo de plantas com vasos condutores de seiva.
Plantas com sementes	Gimnospermas: não têm flores e frutos, além disso, geralmente são de grande porte. Angiospermas: plantas com sementes, flores e frutos.

Plantas sem sementes

Correspondem às **briófitas** e **pteridófitas**, plantas que normalmente se desenvolvem em ambientes úmidos, o que está relacionado, principalmente, ao seu tipo de reprodução.

Nesses dois grupos de plantas, a reprodução acontece por **alternância de gerações**, ou seja, é formada por duas fases: uma **assexuada** e outra **sexuada**.

©Shutterstock/Oh_Very_BIG



Além da reprodução, você verá outras características desses grupos de plantas que dependem de ambiente úmido e sombreado para se desenvolverem.

assexuada: processo reprodutivo que não envolve células reprodutoras, chamadas gametas. Os descendentes gerados terão material genético igual ao dos pais.

sexuada: processo reprodutivo em que há envolvimento de gametas. Os descendentes gerados terão material genético diferente ao dos pais.

Folha de pteridófitas com estruturas que liberam esporos



Sementes de *Pinus* (A), de abacate (B) e de girassol (C)

Gimnospermas 8

O grupo das gimnospermas (nome que significa "sementes nuas") foi o primeiro a apresentar sementes. Porém, **não apresenta frutos** para protegê-las, por isso recebeu essa denominação.

Essas plantas, que também têm vasos condutores de seiva, podem ser encontradas em diferentes ecossistemas, desde desertos (em que há espécies do gênero *Welwitschia*) e outras regiões áridas (nas quais há do gênero *Ephedra*) a locais com neve (onde há presença de pinheiros e ciprestes, chamados de coníferas).



Gimnosperma do gênero *Welwitschia*, encontrada em desertos.



Gimnosperma do gênero *Ephedra* encontrada em regiões áridas.



As gimnospermas apresentam **alternância de gerações** em seu ciclo de vida, isto é, têm duas fases de reprodução. Os esporos produzidos por elas ficam dentro das estruturas reprodutoras chamadas de **estróbilos**, que são folhas modificadas formando cones.

Floresta de ciprestes comuns em biomas do Hemisfério Norte

As plantas podem ser classificadas em quatro grupos, e os principais critérios para classificá-las são a presença de tecidos vasculares (responsáveis pelo transporte de água e nutrientes) e a de órgãos vegetais (folhas, caule, raízes, frutos e sementes).

Os tecidos vasculares formam os **vasos condutores de seiva**, nos quais o líquido (seiva), que lhes serve de alimento, circula pelo interior das plantas. A seiva pode ser **bruta**, quando constituída principalmente de água e sais minerais absorvidos pelas raízes do solo, ou **elaborada**, composta, sobretudo, de glicose produzida durante o processo de fotossíntese.

Com base nesses critérios, são formados quatro grupos principais de plantas: 3

Plantas sem sementes	<p>Briófitas: não têm vasos condutores, por isso não alcançam grandes tamanhos.</p> <p>Pteridófitas: primeiro grupo de plantas com vasos condutores de seiva.</p>
Plantas com sementes	<p>Gimnospermas: não têm flores e frutos, além disso, geralmente são de grande porte.</p> <p>Angiospermas: plantas com sementes, flores e frutos.</p>

Plantas sem sementes

Correspondem às **briófitas** e **pteridófitas**, plantas que normalmente se desenvolvem em ambientes úmidos, o que está relacionado, principalmente, ao seu tipo de reprodução.

Nesses dois grupos de plantas, a reprodução acontece por **alternância de gerações**, ou seja, é formada por duas fases: uma **assexuada** e outra **sexuada**.

©Shutterstock/Dh_Very_BIG



Além da reprodução, você verá outras características desses grupos de plantas que dependem de ambiente úmido e sombreado para se desenvolverem.

assexuada: processo reprodutivo que não envolve células reprodutoras, chamadas gametas. Os descendentes gerados terão material genético igual ao dos pais.

sexuada: processo reprodutivo em que há envolvimento de gametas. Os descendentes gerados terão material genético diferente ao dos pais.

Os estróbilos são masculinos ou femininos e podem estar na mesma planta ou em plantas diferentes, como é o caso do gênero *Araucaria*, que apresenta plantas exclusivamente masculinas e exclusivamente femininas.



Estróbilo masculino da *Araucaria angustifolia*.



Araucaria angustifolia, conhecida como pinheiro-do-paraná



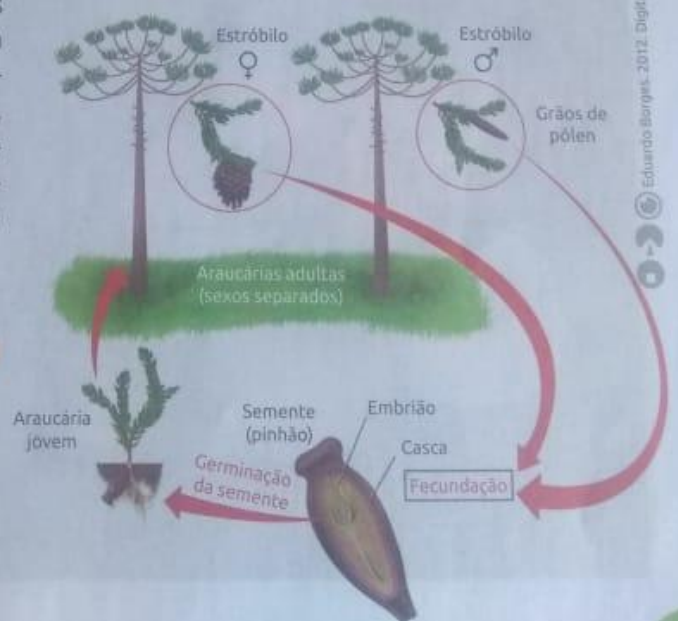
Estróbilo feminino da *Araucaria angustifolia*

Nos estróbilos femininos, são geradas as oosferas, gametas femininos, e nos estróbilos masculinos, encontram-se os grãos de pólen, formados pelo gameta masculino, e a parede polínica, que o protege. Esses grãos são produzidos em grande quantidade e transportados até o estróbilo feminino, principalmente pelo vento. Esse tipo de polinização realizada pelo vento é chamada de **anemofilia**.

No estróbilo feminino, o grão de pólen germina e dá origem ao tubo polínico, que se encarregará de levar o gameta masculino até a oosfera. Após a fecundação, o embrião se desenvolve e fica protegido no interior da semente.

Quando a semente encontra as condições favoráveis, o embrião inicia seu desenvolvimento, processo conhecido como germinação. Dessa forma, nasce uma planta e um novo ciclo se inicia. Observe atentamente um exemplo da reprodução de gimnospermas no esquema ao lado.

Representação esquemática da reprodução de uma araucária



Eduardo Borges, 2012. Digital

Briófitas ⁽⁴⁾

As briófitas são plantas muito pequenas e simples que crescem em locais úmidos e com pouca luminosidade. Entre elas estão os musgos, as hepáticas e os antóceros.

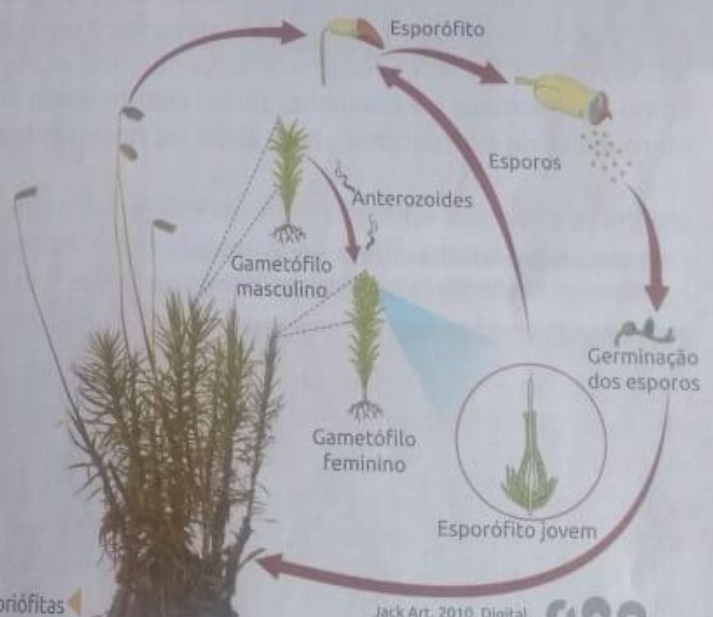
Os musgos crescem em troncos de árvore, muros e rochas, juntos uns dos outros. Por isso, quando observados de longe, parecem um "tapete aveludado". É possível encontrá-los em quase todos os lugares do nosso planeta, inclusive em regiões onde o ambiente não apresenta condições favoráveis, como na Antártica. Apresentam importante função ecológica nos ambientes, pois mantêm a umidade do solo e evitam a ocorrência de erosão, servindo de abrigo para pequenos animais e de alimento para mamíferos, pássaros e peixes.

Uma das principais características das briófitas é que elas não apresentam vasos condutores de seiva. Por esse motivo, são denominadas **plantas avasculares**. De maneira lenta, o transporte de água e nutrientes é feito célula a célula, isso limita a altura dessas plantas, que geralmente não ultrapassam os 10 cm. Pelo fato de as briófitas não terem esses vasos, os termos empregados na denominação das estruturas dessas plantas são diferentes: caulóide é usado em vez de caule; filoide, no lugar de folha; rizoide, em substituição a raiz.

Desse modo, o tipo de reprodução e a ausência dos vasos condutores de seiva fazem com que seu desenvolvimento ocorra de maneira satisfatória somente em ambientes úmidos, como as florestas tropicais.

Na fase sexuada, a água transporta os gametas masculinos até os femininos, permitindo a eles que se encontrem. Portanto, se nessa fase as plantas não estiverem em um ambiente com grande umidade, a reprodução, essencial para a continuidade das espécies, não ocorrerá.

Já na fase assexuada, ocorre a produção de esporos. Eles são espalhados pelo vento e pela água, germinam e formam novas plantas. Observe o esquema.



Reprodução esquemática do ciclo reprodutivo de briófitas

Jack Art, 2010. Digital.

