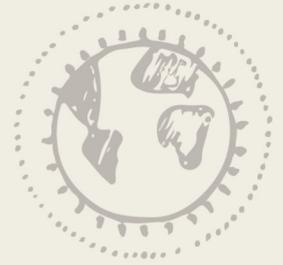
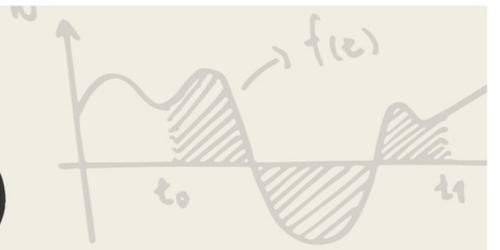


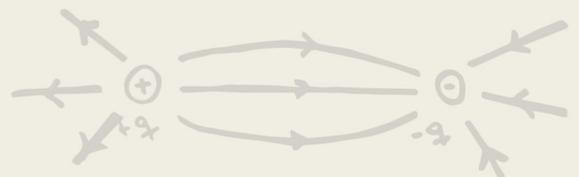
meSalva!



BOTÂNICA I



AFIXOS
CONTROLADO →
MENTE
SUFIXO
CAFETERIA ←
SINAL DE
REGIÇÃO



MÓDULOS CONTEMPLADOS

- ✓ IBOT - Introdução à Botânica
- ✓ BRPT - Briófitas e Pteridófitas
- ✓ ANGM - Gimnospermas e Angiospermas
- ✓ ANAP - Adaptações das Angiospermas
- ✓ PANC - PANCs
- ✓ EXBT - Exercícios de Botânica I



meSalva!

CURSO

EXTENSIVO 2017

DISCIPLINA

BIOLOGIA

CAPÍTULO

BOTÂNICA I

PROFESSORES

GLÁUCIA MARQUES E
ANDRESSA HELRIGHEL



BOTÂNICA I

INTRODUÇÃO À BOTÂNICA

E aí, galera do Me Salva! Nesta apostila, vamos falar sobre as plantas. Plantas, plantas e mais plantas! Esses seres vivos estão aqui desde muito antes de nós, seres humanos, e possuem uma variedade incrível de espécies, muitas adaptações ao meio em que vivem e, de quebra, ainda podemos nos alimentar de grande parte deles. São muito incríveis mesmo, né? Ao longo desta apostila, vamos estudar sobre os grupos das plantas e sua evolução, como elas se reproduzem e seus ciclos de vida.

Elas são seres eucarióticos, multicelulares, autótrofos fotossintetizantes e apresentam alternância de gerações diploide e haploide em seu ciclo de vida, o que significa que elas têm uma fase de esporófito ($2n$) e outra de gametófito (n). As plantas possuem camadas de células estéreis envolvendo os gametângios, anterídios e arquegônios (órgãos de reprodução), e diferem das algas multicelulares por formarem embriões que recebem alimento diretamente do corpo da planta-mãe por algum tempo durante seu desenvolvimento, já que ficam retidos no arquegônio. Por essa característica de reterem os embriões em seus corpos, as plantas são chamadas de embriófitas. Em contra-partida, assemelham-se às algas verdes e vermelhas por possuírem cloroplastos derivados de endossimbiose primária. As plantas possivelmente surgiram de um grupo ancestral de algas verdes.

As plantas também podem se reproduzir de forma assexuada. Esse tipo de reprodução pode ser através de: propágulos, fragmentação, propagação vegetativa, estaquia, mergulhia, alporquia e enxertia. A reprodução através de **propágulos**, ocorre em musgos e hepáticas (briófitas), plantas capazes de formar estruturas ricas em células meristemáticas, capazes de produzir uma nova planta. Estes propágulos ficam protegidos por conceptáculos. A **fragmentação** é o principal meio de reprodução assexuada em briófitas e consiste na capacidade de certas partes do corpo da planta originar outras plantas. A **propagação vegetativa** é mais comum em plantas vasculares e ocorre a partir de botões vegetativos ou gemas (formados por tecidos indiferenciados que podem originar raízes e toda uma nova planta). Já a estaquia, a mergulhia, a alporquia e a enxertia são formas de reprodução assexuada das plantas em que há a interferência do ser humano. Na **estaquia** ocorre o cultivo de caules cortados, contendo as gemas e a gema apical (da ponta) deve ser removida para que não iniba o desenvolvimento das gemas laterais. No método de mergulhia, parte do ramo da planta é mantido enterrado até que surjam raízes. A **alporquia** consiste em fazer um pequeno corte em um ramo e se coloca, preso a ele, terra úmida envolta por um saco. A **enxertia** é o transplante de uma muda (cavaleiro ou enxerto) para uma outra planta provida de raízes (cavalo ou porta-enxerto), as plantas devem ser da mesma espécie ou de espécies próximas, pois o câmbio do cavalo deve entrar em contato com o câmbio do cavaleiro.

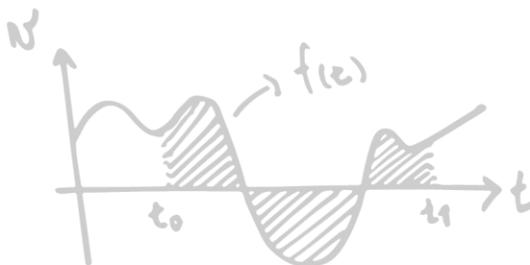
As plantas são divididas em **criptógamas** e **fanerógamas**, de acordo com as suas estruturas reprodutoras. As criptógamas, representadas pelas briófitas e pteridófitas, apresentam estruturas reprodutoras pouco visíveis. Já as fanerógamas/espermatófitas, representadas pelas gimnospermas e angiospermas, possuem estruturas reprodutoras evidentes. Vamos estudar cada um desses grupos a seguir.

BRIÓFITAS

As Briófitas são popularmente conhecidas como musgos (Filo Bryophyta). Estas plantas não possuem tecidos especializados para condução de seiva, por isso são chamadas avasculares. Sua fase dominante é haploide (n), que corresponde à fase gametofítica. Elas se fixam em superfícies diversas por meio de rizoides (estruturas semelhantes a raízes, cuja principal função é a de fixação ao substrato).

Suas estruturas equivalentes ao caule e às folhas são chamadas de caulóide e filóides, por não terem vasos condutores. Essas estruturas não têm defesa contra a transpiração intensa que pode ser provocada pela exposição ao sol. Além disso, as briófitas dependem de água para sua reprodução sexuada. Por todos esses motivos, elas apresentam características específicas: ocorrem preferencialmente em ambientes úmidos, abrigados de luz direta; a epiderme é revestida por uma fina cutícula de cera; os gametas masculinos (anterozóides) são flagelados; são sensíveis à poluição; são plantas de pequeno porte (por terem transporte de seiva limitado); a absorção e a condução da seiva bruta é feita de célula para célula, por osmose e difusão; os rizoides possuem simbiose com fungos e bactérias que potencializam a absorção; entre o gametófito e o esporófito podem existir células especializadas para transporte de água e sais minerais; possuem turfas, amplos depósitos de matéria vegetal parcialmente decomposta, formada por musgos que crescem rapidamente e comprimem o que está em camadas mais profundas (estes musgos também produzem compostos que impedem a ação de decompositores); são poiquilohídricas, isto é, possuem a capacidade de secar muito e, ainda assim, voltarem ao aspecto viçoso na presença de água.

Seu ciclo de vida é por alternância de gerações. Os gametófitos (n) possuem os gametângios em seu ápice. Quando há água suficiente sobre os gametângios, os anterozóides produzidos pelos anterídios conseguem nadar até os arquegônios, fecundando a oosfera. O zigoto se desenvolve em esporófito ($2n$) no ápice do gametófito. Por meiose, os esporófitos formam esporos que germinam, originando novos gametófitos.



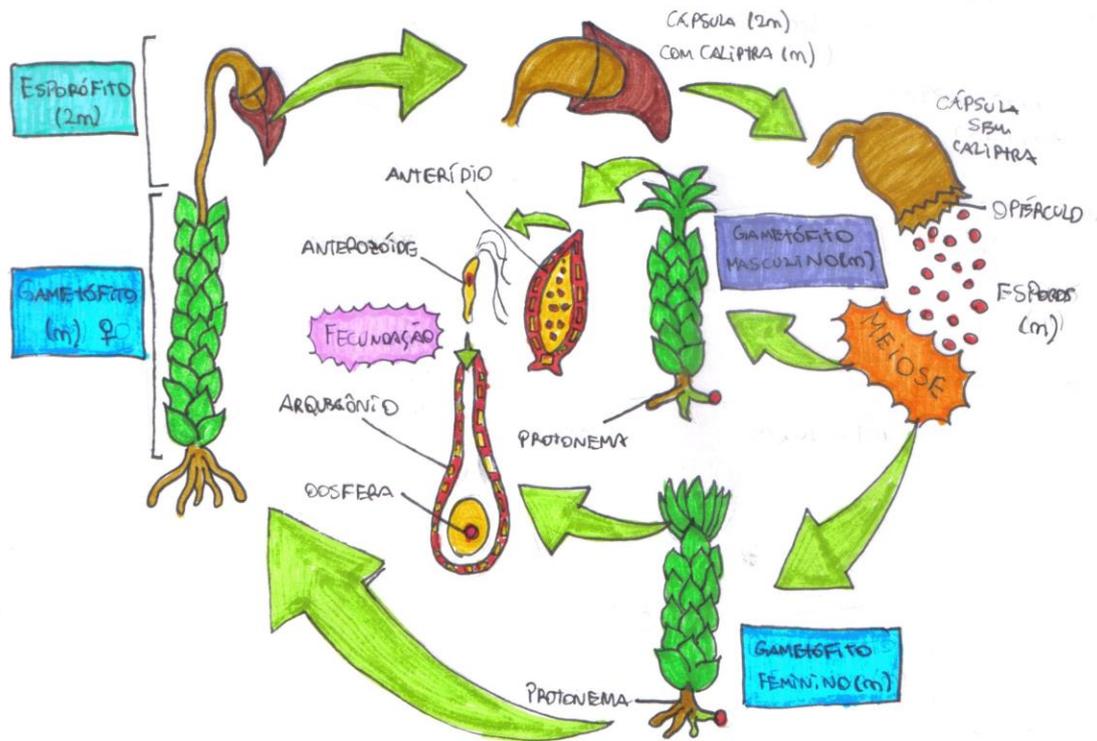
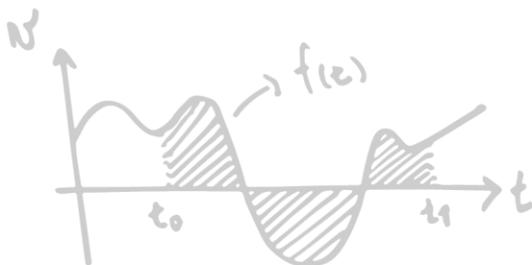


FIGURA 1: CICLO DE VIDA DE UMA BRIÓFITA.

Estas plantas, não monofiléticas, são classificadas em três grupos distintos:

- ✓ **Filo Hepatophyta – Hepáticas (6 mil espécies):** Gametófito com corpo achatado que cresce junto ao solo, formam gametóforos (onde estão os esporângios). Esporófito muito reduzido, algumas retornaram secundariamente ao ambiente aquático;
- ✓ **Filo Anthoceroophyta – Antóceros (100 espécies):** Gametófito com corpo multilobado que cresce horizontalmente, esporófito alongado;
- ✓ **Filo Bryophyta – Musgos (9.500 espécies):** Gametófito cresce verticalmente e pode chegar a 50cm, esporófito com seta (haste) bem desenvolvido.



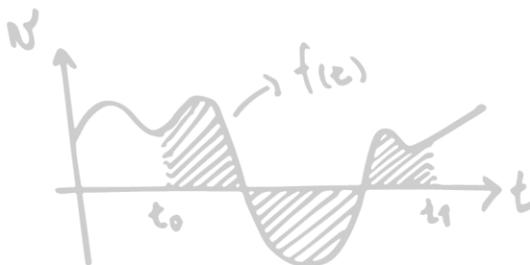
PTERIDÓFITAS

As pteridófitas são plantas traqueófitas, pois possuem traqueídes (células do xilema que conduzem seiva bruta em vasculares verdadeiras – exceto angiospermas). É nesse grupo que surge o floema e a seiva elaborada, que permite um maior crescimento às plantas. Não possuem sementes e o esporófito é a fase dominante do ciclo de vida. Os esporângios ficam reunidos em estruturas chamadas soros (na face inferior da folha) ou em estróbilos (cones), que correspondem a um ramo curto com folhas férteis com esporângios em suas bases.

Em pteridófitas, existem dois ciclos de vida distintos: o homospórico e o heterospórico. Os esporos formados pelo esporófito são iguais no ciclo de vida homospórico, originando um único tipo de gametófito que desenvolverá gametângios masculinos e femininos. No ciclo de vida heterospórico, porém, os esporófitos produzem dois tipos diferentes de esporos: megásporos e micrósporos, que irão originar gametófitos femininos e masculinos, respectivamente.

Importante! Em plantas heterosporadas, o desenvolvimento do gametófito ocorre dentro do próprio esporo, ficando protegido por sua parede (desenvolvimento endospórico). Este tipo de desenvolvimento do gametófito se manteve em gimnospermas e angiospermas.

As samambaias, por exemplo, possuem ciclo de vida homospórico. Ao atingirem a maturidade sexual, essas plantas formam os soros, onde estão organizados os esporângios, nos quais há células que passam por meiose e formam esporos haploides. Ao germinarem, os esporos originam o prótalo (gametófito haploide hermafrodita), que produz anterídios e arquegônios, responsáveis pela produção de anterozóides (células masculinas) e oosferas (células femininas). Com o auxílio da umidade, os anterozóides fecundam as oosferas, formando zigotos diploides que se desenvolvem no interior do arquegônio, originando o esporófito.



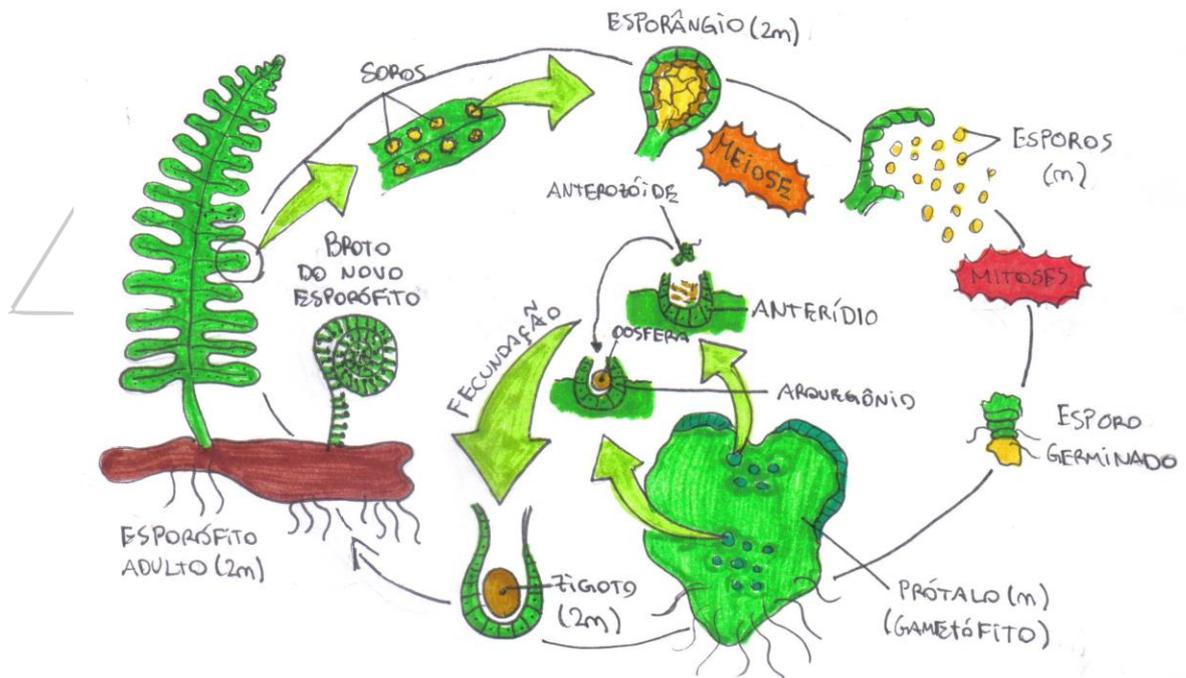
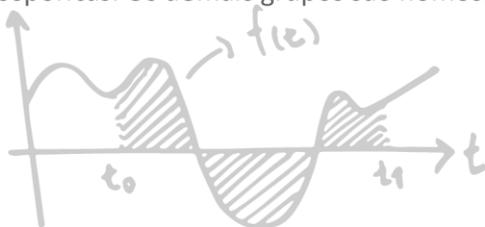


FIGURA 2: CICLO DE VIDA DE UMA PTERIDÓFITA.

Existem dois grandes grupos de pteridófitas:

✓ **Filo Pterophyta ou Pteridophyta:** Agrupa as samambaias e as avencas (filicíneas). As folhas jovens das filicíneas formam báculos, esporângios organizados em soros. Samambaias arborescentes –xaxim– podem apresentar raízes adventícias, ou seja, que partem do caule. Dois grupos: Psilófitas: esporófito verde ramificado, sem folhas, com esporófito nas pontas de ramos laterais curtos; Cavalinhas: esporófito possui corpo ereto e com gomos, onde estão folhas pequenas em forma de escamas, possuem esporângios localizados nas pontas dos caules nos estróbilos;

✓ **Filo Lycopodiophyta ou Lycophyta:** Apenas dois gêneros: Lycopodium: Encontrados desde regiões árticas até tropicais. Selaginella: Encontrados em matas tropicais e regiões áridas, como a caatinga. Esporângios ficam reunidos em estróbilos, plantas de Selaginella são chamadas de revivescerentes, pois conseguem entrar em um estado latente em regiões áridas até que o tempo melhore e elas possam se reproduzir. Licopódios possuem espécies homospóricas e heterospóricas. Os demais grupos são homospóricos, com poucas exceções.

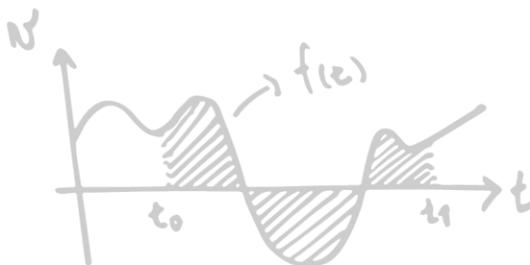


GIMNOSPERMAS

Com estas plantas traqueófitas acontece a conquista definitiva do ambiente terrestre, pois elas não dependem de água para a fecundação. As estruturas reprodutoras da maioria são os estróbilos, onde os esporângios se desenvolvem. São as primeiras plantas a apresentarem óvulos e megasporângios envolvidos por camadas de tecido (tegumento) que deixam uma abertura no ápice – micrópila. Após o desenvolvimento do óvulo, o tegumento ($2n$) origina o tecido nutritivo da semente (n). O tegumento do óvulo (ovulífera) se desenvolve e endurece para proteger o embrião e seu tecido nutritivo (proteção contra dessecação e outros fatos). O megasporângio é composto por tecido nutritivo (núcleo) e pelo megásporo funcional (que originará o megagametófito feminino). No megagametófito há diferenciação de gametângios femininos em oosferas (mitose).

São as primeiras a apresentarem grão de pólen e tubo polínico, estrutura que facilita o contato entre células masculinas e femininas, de forma que a água não é necessária. Gametófitos masculinos não formam anterídios e os gametas masculinos se chamam células espermáticas. Na araucária, por exemplo, a semente é o pinhão e o estróbilo feminino é a pinha. A polinização é feita pelo vento.

A araucária é uma espécie dioica, ou seja, órgãos masculinos e femininos ocorrem em plantas diferentes, portanto os estróbilos microsporangiados e megasporangiados (ovulados) estão em plantas diferentes. Cada microsporângio produz micrósporos que se desenvolvem em gametófitos masculinos, ainda protegidos pela parede do esporo. Esta estrutura é o grão de pólen. No megasporângio feminino, a meiose formará quatro megásporos e apenas um será funcional. Neste megásporo, que fica no megasporângio, se desenvolverá o gametófito feminino com dois ou três arquegônios – cada arquegônio forma uma oosfera (gameta feminino). Quando chega à micrópila do óvulo, o grão de pólen forma o tubo polínico, que conduz os gametas masculinos (dois) até o gametófito feminino, onde apenas um gameta masculino é liberado. Após a fecundação, o óvulo se desenvolve em semente, que pode germinar e formar um novo esporófito.



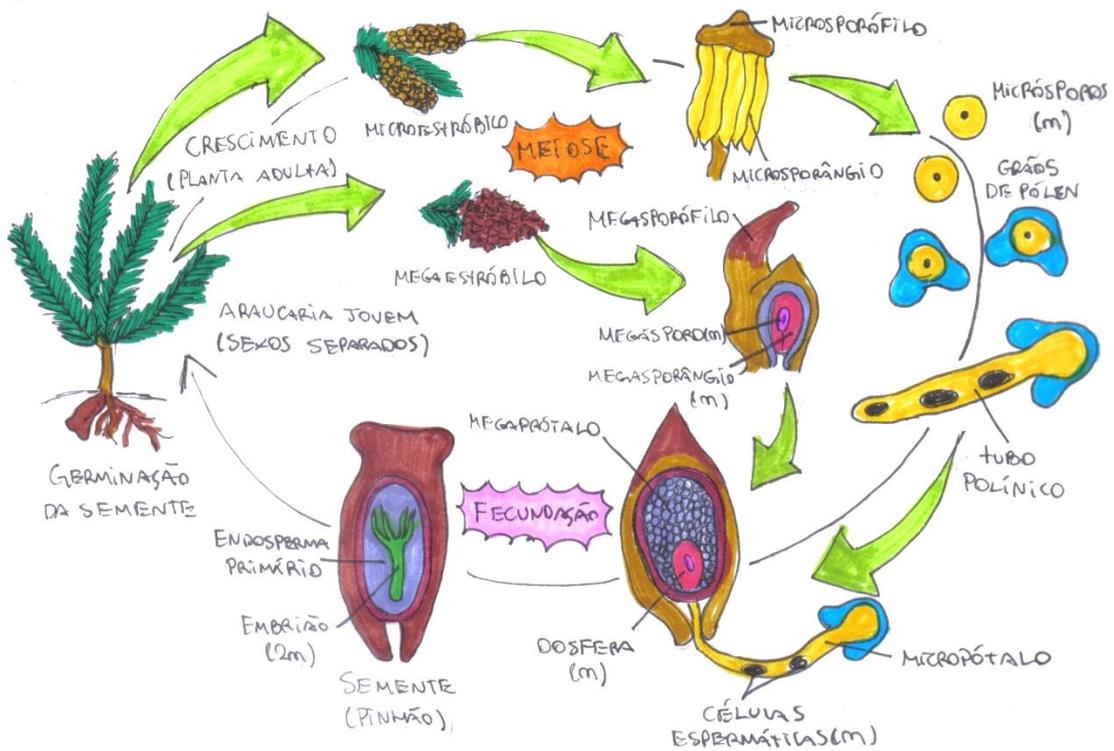


Figura 3: Ciclo de vida de uma gimnosperma.

Os principais grupos de gimnospermas são:

- ✓ **Filo Cycadophyta:** Grupo das cicas – segundo maior grupo de gimnospermas. Características: Troncos volumosos, folhas parecidas com as de palmeiras (angiospermas) e Resistentes à poluição;
- ✓ **Filo Ginkgophyta:** Apenas uma espécie vivente: Ginkgo biloba. Árvore que chega aos 30m de altura que tem folhas em forma de leque. É empregada como planta ornamental;
- ✓ **Filo Gnetophyta:** Três gêneros atuais:
 - ◆ *Ephedra* – regiões áridas do mundo todo;
 - ◆ *Welwitschia* – apenas uma espécie exclusiva da África. Seu caule é subterrâneo e suas longas folhas (as maiores conhecidas) ficam na superfície;
 - ◆ *Gnetum* – regiões tropicais, África e Ásia;
- ✓ **Filo Coniferophyta:** Maior filo de Gimnospermas em número de espécies. Grupo dos pinheiros; comuns em regiões temperadas; árvores grandes e longevas. No Brasil: Araucaria angustifolia – pinheiro do Paraná – forma a mata de araucárias.



ANGIOSPERMAS

O que diferencia esse grupo do restante das plantas é que elas possuem flores e frutos. Então, sabe aquela maçã saborosa que a gente come? Aquela banana no café da manhã? O suco de laranja do almoço? São todos angiospermas! E todas as angiospermas estão classificadas no Filo Anthophyta, sendo 90% de todas as espécies de plantas, existindo aproximadamente 250 mil espécies no mundo.

Uma flor de angiosperma completa possui as seguintes estruturas:

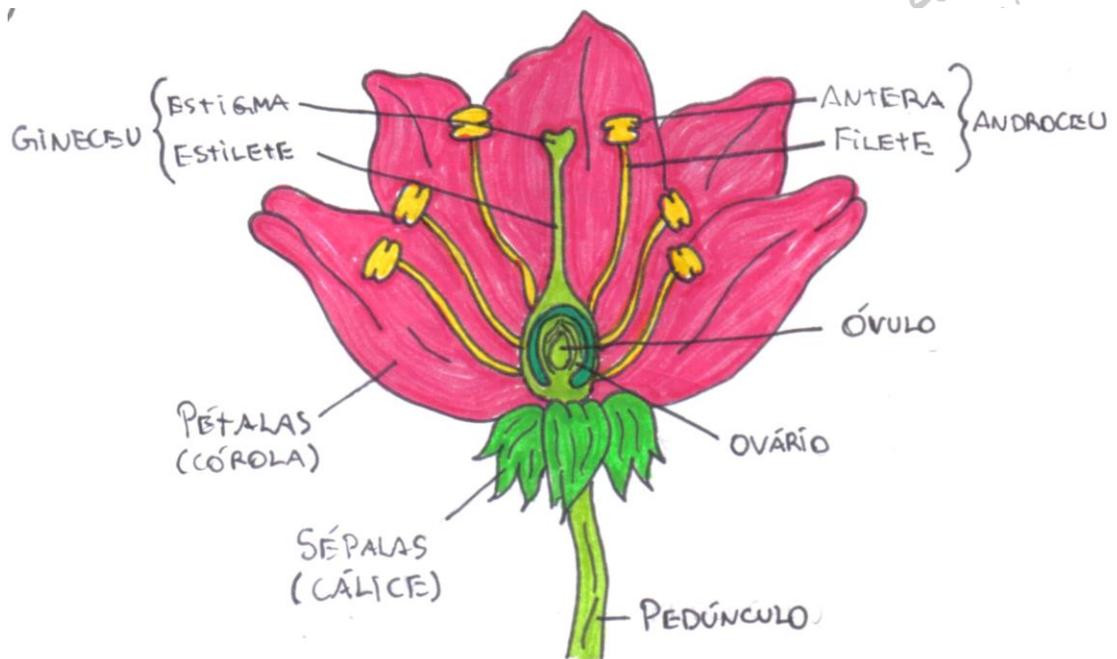


FIGURA 4: CORTE TRANSVERSAL DE UMA FLOR.

O perianto é composto por cálice (conjunto de sépalas) e corola (conjunto de pétalas). Pétalas e sépalas são consideradas acessórias, pois não participam diretamente da reprodução. Quando não é possível distinguir as pétalas das sépalas, chamamos de tépalas; o conjunto de tépalas é o perigônio.

Existem dois verticilos florais: o estame e o pistilo. Sempre há pelo menos um deles em uma flor. Há mecanismos que impedem a autofecundação quando os dois estão presentes na mesma flor. Flores que apresentam apenas estames são estaminadas. Flores que apresentam apenas pistilos são pistiladas. Plantas com flores estaminadas e pistiladas são monoicas. As flores podem estar agrupadas em agregados chamados inflorescências.

Para que o pistilo se forme, algumas folhas modificadas se fundem (carpelos). Na base dilatada do pistilo está o ovário (que contém o óvulo) e na extremidade de sua porção

alongada (estilete/estilo) podemos observar uma pequena abertura, o estigma. Nesta estrutura serão depositados os grãos de pólen.

Estames são folhas modificadas que possuem um pedúnculo chamado filete. Este filete se diferencia em sua extremidade, determinando o surgimento da antera bilobada. Esta antera possui em seu interior dois microsporângios (sacos polínicos) que dão origem aos micrósporos. O gametófito masculino (grão de pólen) se desenvolve no interior dos micrósporos. A polinização pode ser feita pelo vento, estigmas plumosos ou por animais, flores vistosas e com odor característico. As flores podem possuir nectários, estruturas que possuem líquido nutritivo para atrair polinizadores.

CICLO DE VIDA DAS ANGIOSPERMAS

Ocorrem eventos exclusivos muito importantes para o sucesso evolutivo das angiospermas durante seu ciclo de vida: a formação de flor e fruto.

O fruto se forma a partir da flor, através da semente. A semente é composta por folhas do embrião (cotilédones), caulículo (originará o caule) e radícula (originará a raiz). O endosperma (albúmen) pode ser digerido pelo embrião e armazenado nos cotilédones antes de entrar em dormência. À medida que a semente se forma, a parede do ovário se desenvolve, dando origem ao fruto, o que favorece dispersão de sementes.

Outra característica exclusiva desse grupo é a dupla fecundação: um dos gametas masculinos se funde com a oosfera, originando um embrião $2n$, e o outro se funde aos núcleos polares do gametófito feminino, originando um núcleo $3n$. Este núcleo $3n$ formará o endosperma (tecido nutritivo das angiospermas).

O megasporângio que se encontra no óvulo sofre meiose, originando quatro células. Apenas uma é viável e se torna o megásporo. O núcleo do megásporo sofre mitoses e origina oito núcleos haploides (n). Estes núcleos dão origem aos seguintes elementos do gametófito: células antípodas, núcleos polares, células sinérgidas e oosferas. O conjunto destas células corresponde ao gametófito feminino, ou saco embrionário. Os microsporângios presentes nas anteras formarão micrósporos, responsáveis por desenvolver o gametófito masculino (grãos de pólen). Cada grão de pólen possui uma célula vegetativa, que formará o tubo polínico e uma célula geradora, que sofre mitose e origina duas células espermáticas (n). Após a polinização, o grão de pólen produz o tubo polínico que chega à oosfera. Pelo interior do tubo polínico são lançadas duas células espermáticas (n). Uma delas fecundará a oosfera (n), originando o zigoto ($2n$); a outra célula espermática (n) se funde aos dois núcleos polares e origina um tecido triploide ($3n$) rico em reservas nutritivas, o endosperma secundário.



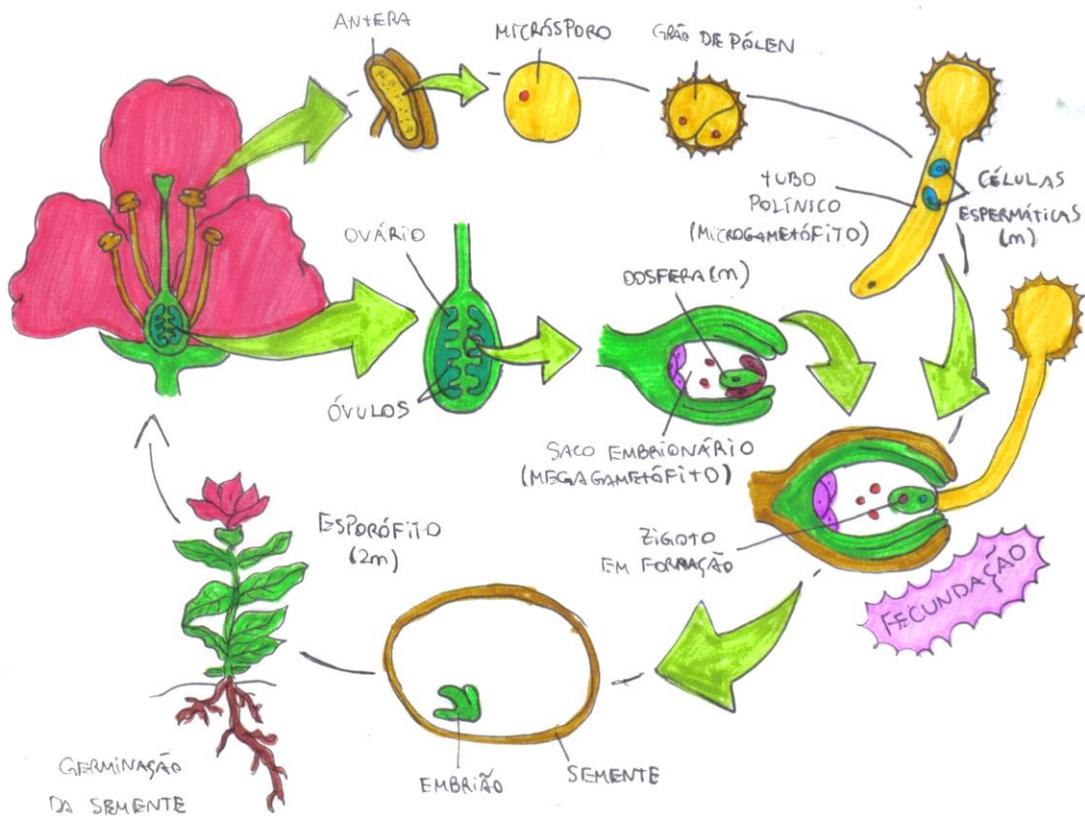


FIGURA 5: CICLO DE VIDA DE UMA ANGIOSPERMA.

ADAPTAÇÕES DAS ANGIOSPERMAS

Existem dois grandes grupos de angiospermas, que são estudados em função do número de cotilédones que apresentam. Os cotilédones são as folhas embrionárias da semente. Plantas cuja semente apresenta apenas um cotilédone são consideradas monocotiledôneas, enquanto as que possuem dois cotilédones são chamadas dicotiledôneas ou eudicotiledôneas. Existem outras características que permitem distinguir estes grupos, que estão ilustradas na figura 7.

Novas pesquisas têm demonstrado que as monocotiledôneas são um grupo monofilético, mas as dicotiledôneas não. As dicotiledôneas que apresentam as características citadas na tabela 4 são chamadas eudicotiledôneas. As demais, que possuem dois cotilédones, mas têm flores trímeras e outras características, são chamadas informalmente de angiospermas basais.



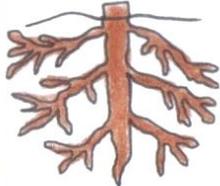
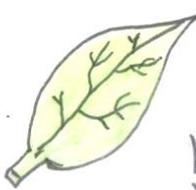
ÓRGÃO	MONOCOTILEDÔNEAS	DICOTILEDÔNEAS
RAIZ	 <p>Em Feixe (Fasciculada)</p>	 <p>Pivotante ou axial</p>
CAULE	 <p>Sem crescimento em espessura. Herbáceas, Colmos, bulbos e rizomas.</p>	 <p>Com crescimento em espessura. São comuns caules lenhosos</p>
FOLHA	 <p>Bainha desenvolvida. Nervuras paralelas.</p>	 <p>Bainha quase sempre reduzida. Nervuras reticuladas.</p>
FLOR	 <p>3 sépalos 3 pétalas</p> <p>Sépalos e pétalas organizados em base 3 (trímeras)</p>	 <p>5 sépalos 5 pétalas</p> <p>Sépalos e pétalas organizados em base 5 (pentâmeras) Mais raramente 2 ou 4.</p>
SEMENTE	 <p>cotilédone</p> <p>Um cotilédone reduzido, Sem reserva</p> <p>milho</p>	 <p>Cotilédones</p> <p>Dois cotilédones com ou sem reserva</p> <p>Feijão</p>

FIGURA 6. DIFERENÇAS ENTRE MONOCOTILEDÔNEAS E DICOTILEDÔNEAS.

PANC'S

E aí, já ouviram falar das plantas alimentícias não convencionais, as famosas PANC's? Você sabia que no Brasil existem pelo menos 3 mil espécies de plantas alimentícias? E que 90% dos alimentos consumidos vêm de somente 20 tipos de plantas? Pois então, o restante dessas plantas, quase 3 mil espécies, que não temos o costume de consumir e não são comercializadas, mas que estão altamente difundidas nos ambientes em que frequentamos, são as PANC's. Elas podem estar presentes no seu jardim e nos canteiros das calçadas. Essas plantas são caracterizadas por apresentarem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas.

No Rio Grande do Sul, destacam-se as hortaliças (folhas, raízes, tubérculos, caules, flores), as frutas, as sementes, as castanhas ou nozes. Alguns exemplos de PANC's são: begônia, beldroega, capuchinha, erva-gorda, ora-pró-nóbis, inhame, urtiga-de-barão.

Mas para quê estudamos essas plantas e começamos a falar sobre elas agora? Pois saber sobre os alimentos que estão à nossa disposição e o que eles podem fazer por nós nos concede autonomia. Autonomia de escolher e saber o que estamos ingerindo e que tipo de alimento está fazendo parte de nossas refeições. Cada vez mais a produção agrícola à base de agrotóxicos cresce e cada vez menos temos controle do que é posto nos nossos alimentos. Dessa forma, incentivar agricultores familiares e buscar alimentos alternativos e nutritivos, como as PANC's, se torna uma maneira de combater esse sistema de produção e de tomarmos o poder sobre a nossa alimentação. As PANC's representam vida, nutrição e resistência. Se alimentar do não convencional passa a ser não só uma forma de diversificar o paladar, mas também de mudar um pouquinho o mundo no qual vivemos.

É muito importante sempre ter certeza da planta que se está ingerindo, pois lembre-se que tem muita coisa tóxica no mundo da biologia. Então, ao buscarem essas plantas para se alimentar, saibam muito bem o que vocês estão comendo. Para saber mais sobre essas plantas, sugiro um livro escrito por Valdely Kinupp e Harri Lorenzi, "Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil".

