



MORFOLOGIA EXTERNA

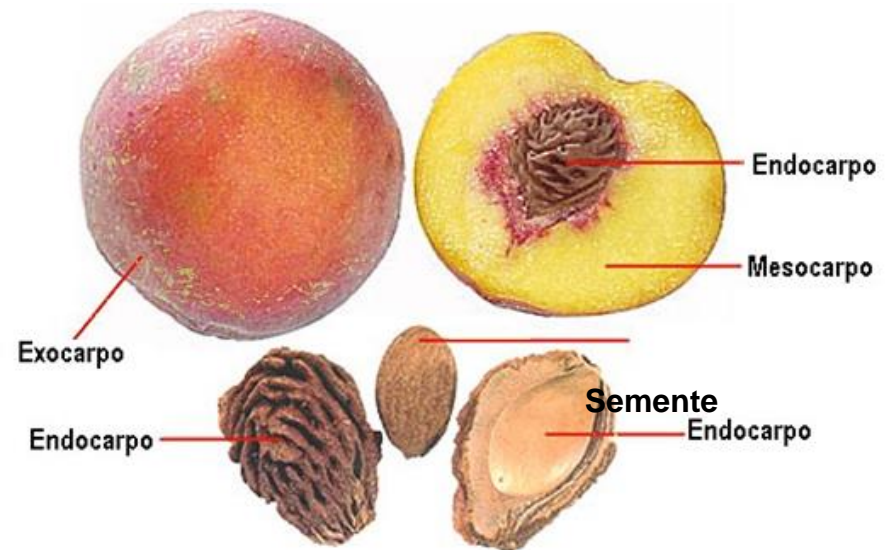
Fruto

Definição: Depois da polinização e Fecundação, o ovário transforma-se em fruto ao mesmo tempo que o óvulo fecundado se transforma em semente. As paredes do ovário originam o **pericarpo**.
Nalguns casos, inclui também tecidos do receptáculo e de peças do involúcro floral.

Fruto: estruturas que provêm das paredes de um ovário súpero e que contém as sementes.

Pseudofruto ou **pseudocarpo:** estruturas que provêm das paredes de ovário ínfero e de outras estruturas do hipanto

Nos frutos podemos distinguir três tipos de tecidos, do exterior para o interior: **epicarpo (exocarpo)**, **mesocarpo** e **endocarpo**. No conjunto, estes tecidos formam o **pericarpo**. ***O fruto é formado por pericarpo e semente.***



Principal função:
protecção e
dispersão das
sementes



pedúnculo – fruto – sépalas

ovário infero



pseudo-fruto



pedúnculo – sépalas – fruto

ovário súpero



fruto

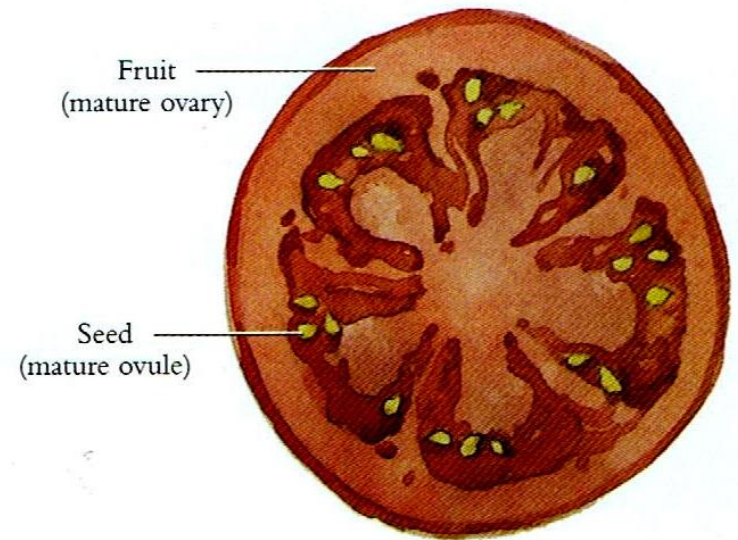
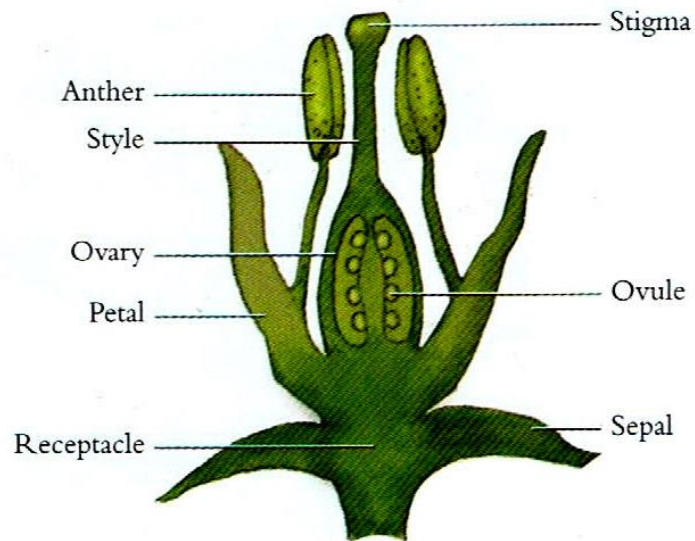
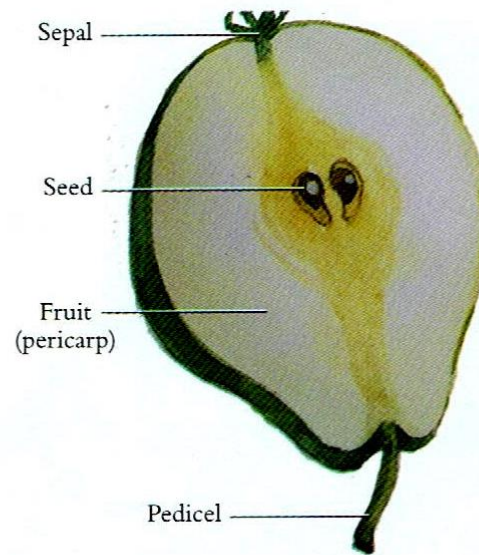
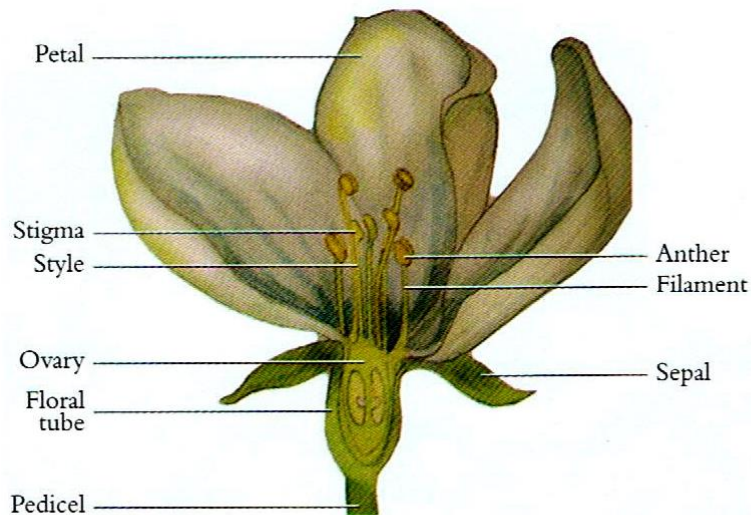


Illustration of a flower and fruit of a tomato, *Lycopersicon esculentum*. A tomato fruit is a berry.



Flower and fruit of the pear *Pyrus* sp. The pear fruit develops from the floral tube (fused perianth) as well as the ovary.

Classificação dos frutos

- **Simples** – resultam de um **gineceu unipistilado**, formado por um carpelo ou vários carpelos (um único ovário, uma só flor)
- **Mútiplos** – resultam de um gineceu formado por vários **carpelos todos livres** (flor multipistilada, diversos ovários)
 - Esquizocárpicos** – frutos múltiplos que se **separam naturalmente**, na maturação, nos mericarpos componentes (bissâmara do *Acer* sp.)
 - Pseudoesquizocárpicos** - semelhantes aos esquizocárpicos mas provenientes de um **gineceu de ovários íferos** (ex: Umbeliferae)
- **Agregados ou infrutescências** – quando provenientes de **ovários mais ou menos concrescentes das flores de uma inflorescência**, e entrando na sua constituição, na maioria dos casos, o eixo da inflorescência, as brácteas, ... que se tornam carnudos na maturação



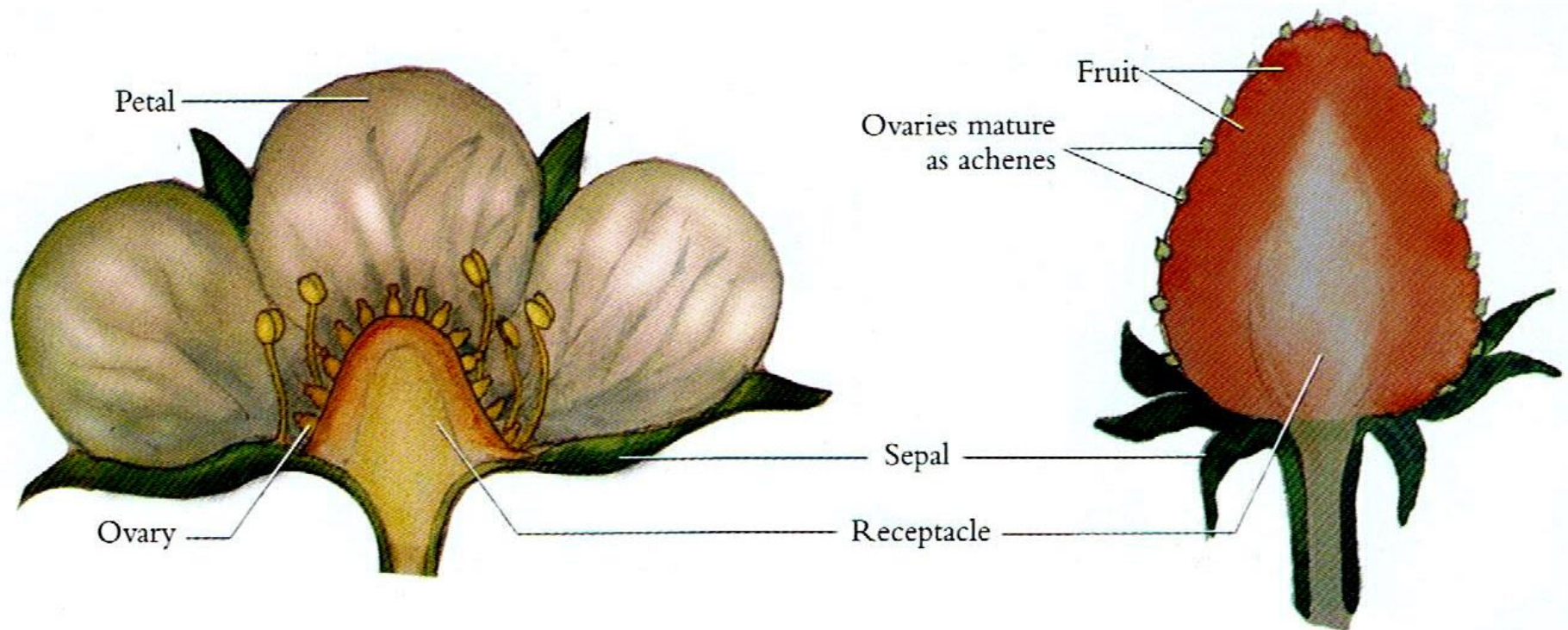
Simples



Mútiplo



Infrutescência



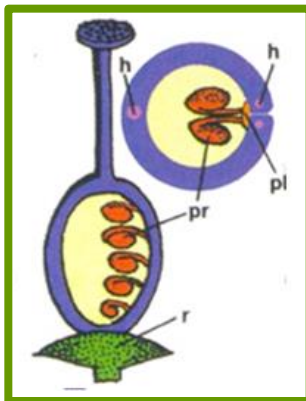
Flower and fruit of the strawberry, *Fragaria* sp. The strawberry is an aggregate fruit.

O carpóforo tornou-se carnudo e sobre ele encontram-se inseridos os numerosos aquénios

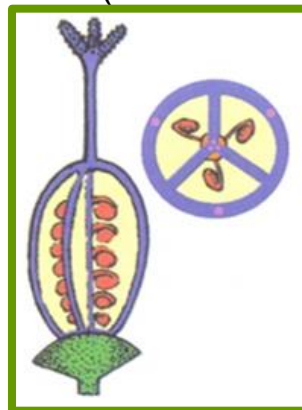


Os frutos
podem ser
monocárpicos,
sincárpicos,
paracárpicos
ou
apocárpicos,
consoante o
tipo de gineceu
que lhe deu
origem

- **unipistilado** - um só pistilo, podendo este estar representado apenas por um carpelo (**monocarpelar**) ou por vários carpelos unidos (cenocárpico)
 - **monocarpelar** - um só carpelo
 - **cenocárpico** - vários carpelos unidos originando um pistilo
 - **sincárpico** - os carpelos **fechados** internamente, existindo **várias** cavidades ou lóculos (ex. tomateiro, pimenteiro)
 - **paracárpico** - os carpelos estão **abertos** internamente, existindo apenas **uma** cavidade ou lóculo (ex. violeta)
- **multipistilado** ou **apocárpico** - vários carpelos (pistilos simples) livres (ex. morangueiro, anêmona, silva)



monocárpico



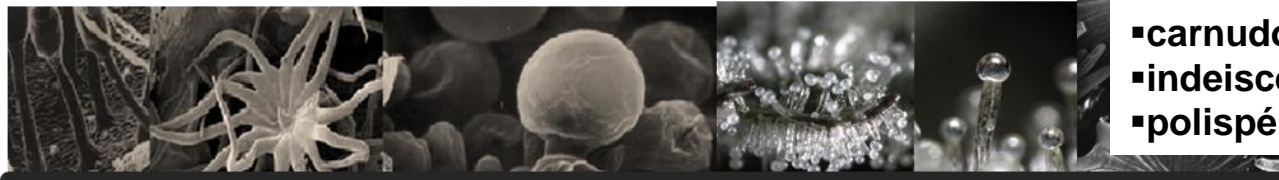
sincárpico



paracárpico



apocárpico



- carnudo
- indeiscente
- polispérmico

Classificação dos frutos

Quanto à **deiscência**

- **indeiscentes** - as sementes conservam-se encerradas no pericarpo e são libertas por destruição do pericarpo
- **deiscentes** - abrem para deixar sair as sementes

Quanto à **consistência**:

- **secos** - pericarpo consistente, com reduzido conteúdo em água
- **carnudos** - pericarpo pouco consistente, com elevado teor em água. A parte carnuda é vulgarmente o mesocarpo (quando rico em água = sarcocarpo)

Quanto ao número de sementes

- **monospérmico** - só com uma semente
- **polispérmico** - com várias sementes



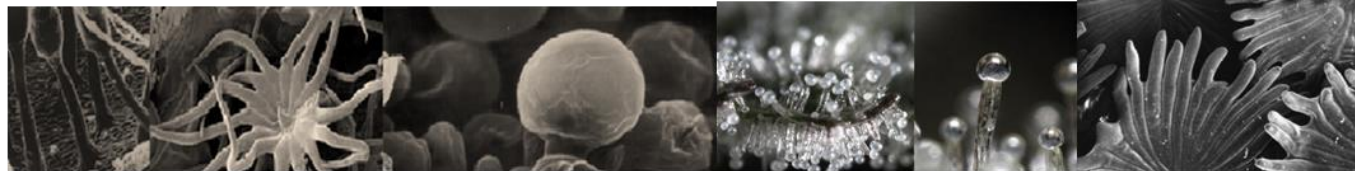
COPYRIGHT J.R. MANHART

- seco
- indeiscente
- monospérmico



- seco
- deiscente
- polispérmico





Frutos simples, secos e indeiscentes

Aquénio	Sâmara
Cariopse	Bilomento
Utrículo	Lomento

Frutos simples, secos e deiscentes

Vagem	Silícula	Cápsula
Silíqua	Folículo	

Frutos simples e carnudos

Baga	Drupa
Hesperídeo	

Pseudofrutos (ou pseudocarpos) secos

Cipsela	Glande
---------	--------

Pseudofrutos carnudos

Pepónio	Trima
Pomo	Balaústia

Frutos Múltiplos

Múltiplo de aquénios
Múltiplo de drupas ou pluridrupa
Cinorrodo

Frutos Esquizocárpicos

Regma	Clusa
Samarídeo	

Frutos Pseudoesquizocárpicos

Cremocarpo

Infrutescências

Sorose
Síccone



Tipos de frutos

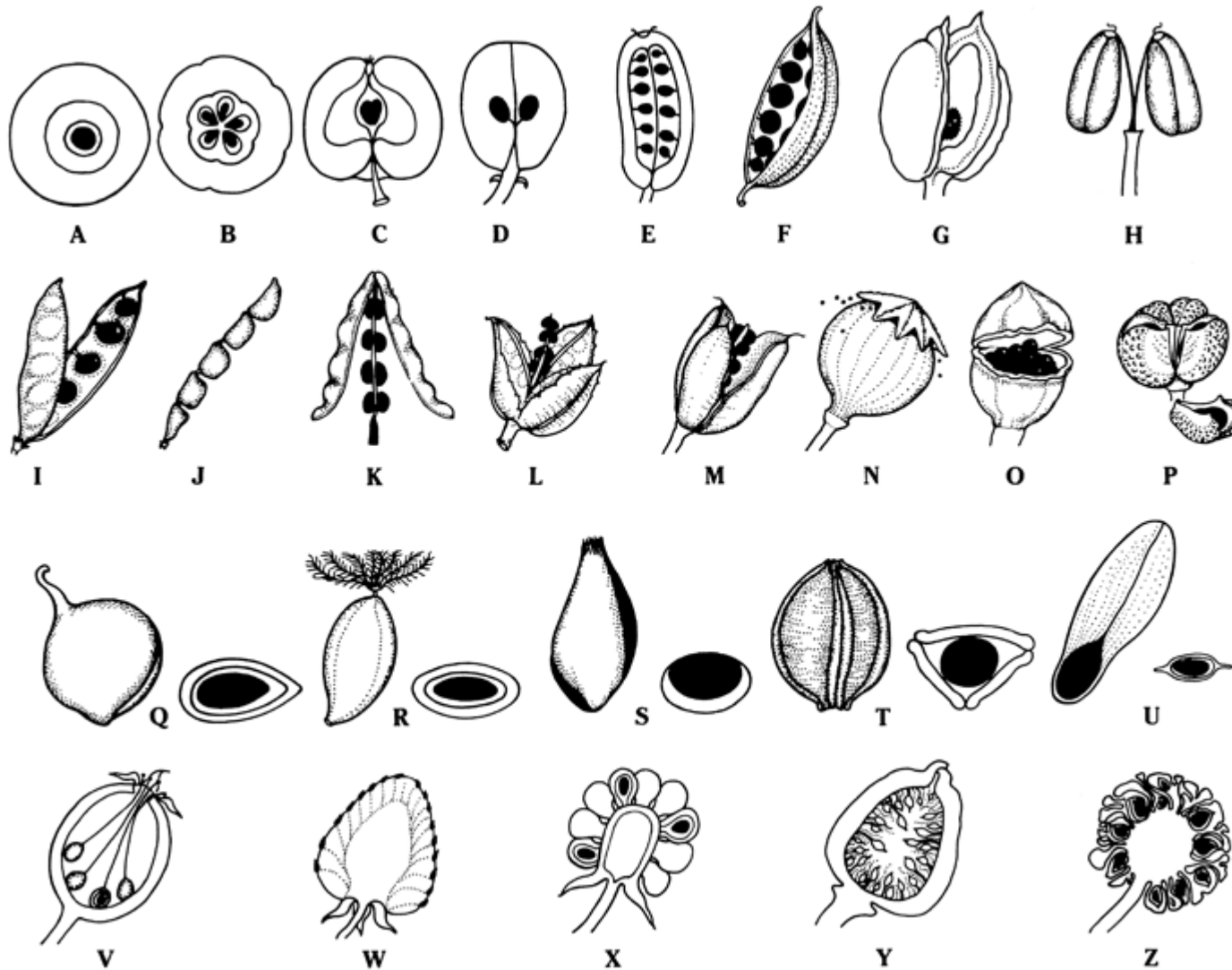
A–E: carnosos

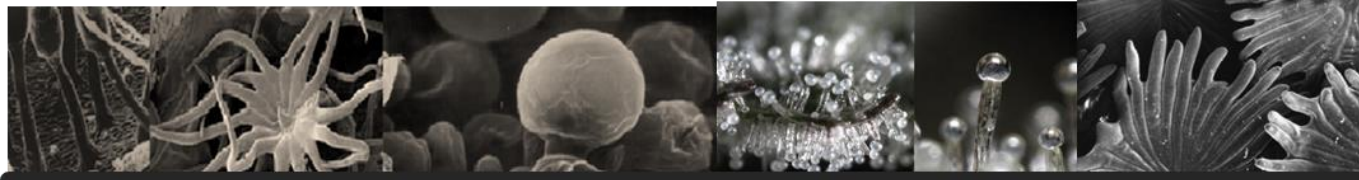
indescentes: A, drupe, 1-monospermica; B, drupe, polispermica; C, pomo; D, baga; E, pseudobaga; F–K, secos deiscentes; F,

folículo polispermico; G, folículo com 2 sementes com 'asas'; H, esquizocárpico; I, vagem; J, lomento; K, silíqua; L–P, cápsulas: L, loculicida; M, septicida; N, poricida; O, circuncidada; P,

esquizocárpica; Q–U, secos indeiscentes: Q, aquénio; R, pseudoaquénio com pappus apical; S, cariopse; T, trima; U, samara; V–X, múltiplos: V, cinorrodo; W, multiplo de aquénios; X, múltiplo de drupas; Y & Z,

infrutescências: Y, sicone; Z, sorose.





Frutos simples, secos e indeiscentes

Frutos provenientes de um gineceu monocarpelar, de pericarpo seco e que não libertam as sementes quando maduros

Aquénio - fruto proveniente de um gineceu monocarpelar e uniovulado. Possui uma semente (monospérmico) que **não está aderente ao pericarpo**



Cynara humilis
alcachofra-de-S. João



Frutos simples, secos e indeiscentes

Cariopse – fruto proveniente de um gineceu monocarpelar e uniovulado. Possui uma semente, que está **aderente ao pericarpo** (característico das espécies da família Gramineae ou Poaceae, como é o caso do trigo, milho, centeio)





Frutos simples, secos e indeiscentes

Sâmara - proveniente de um gineceu bi a policarpelar, com o pericarpo prolongado em **asa membranosa** (ex. freixo).



Fraxinus americana

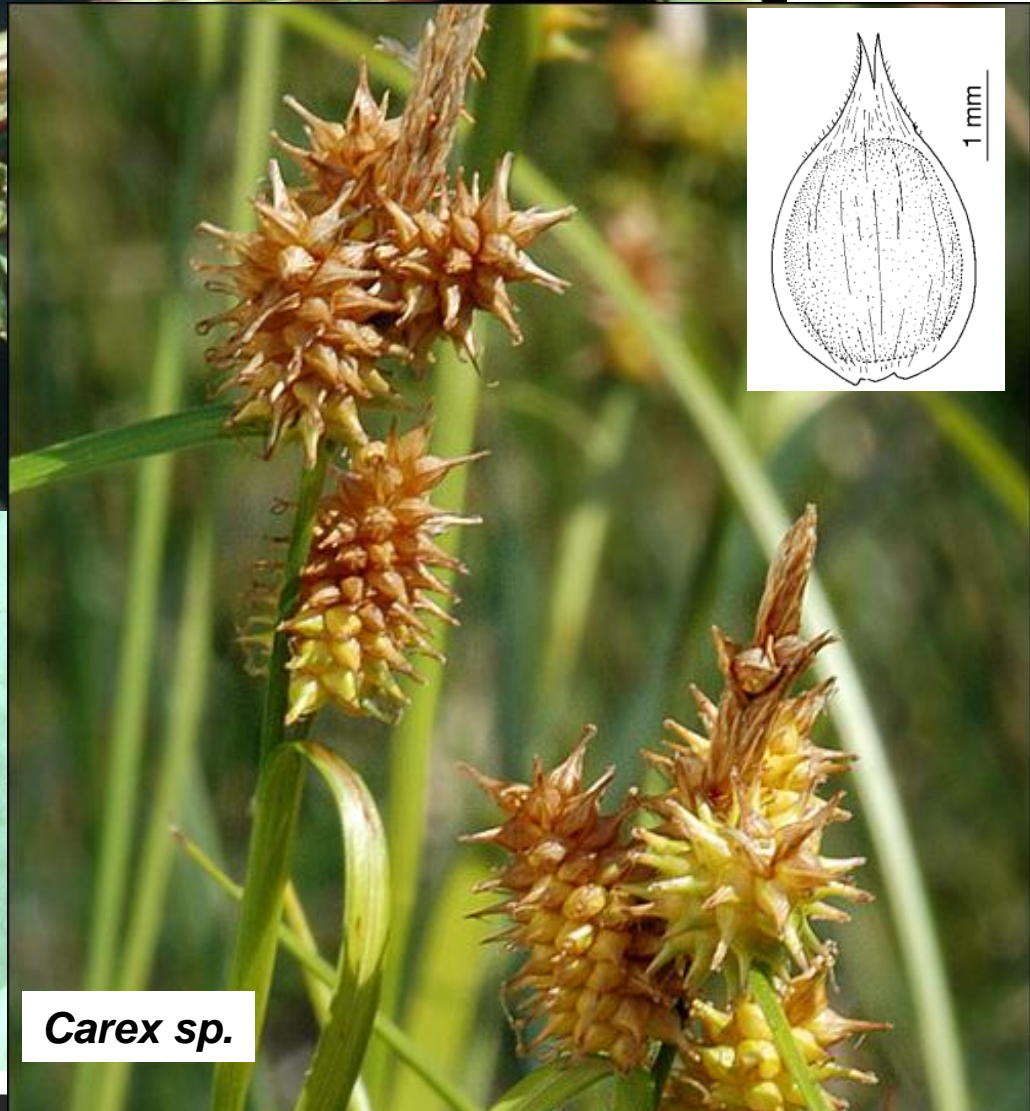
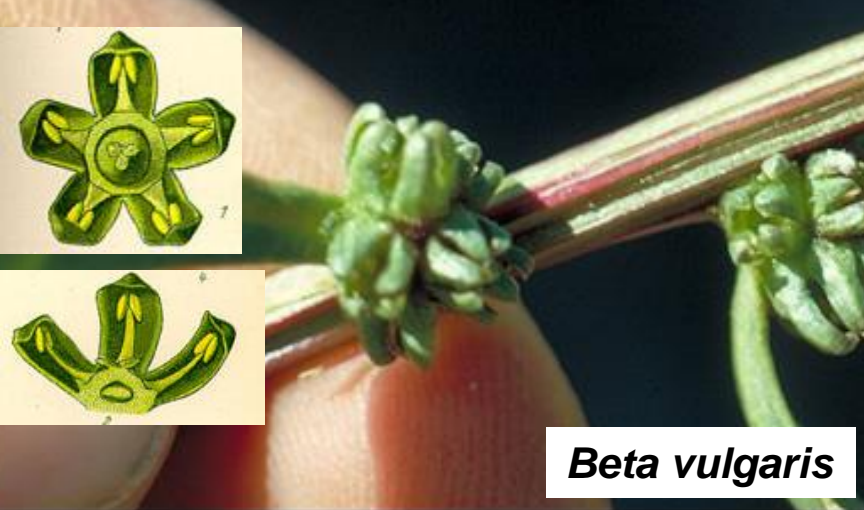


Ulmus glabra



Frutos simples, secos e indeiscentes

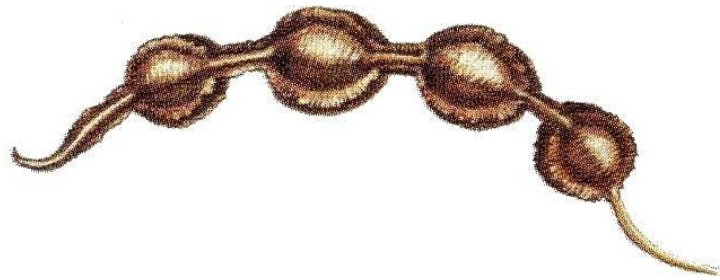
Utrículo - fruto sincárpico, uniovulado, seco e indeiscente, pericarpo membranáceo, envolvido pelos perfis concrescentes que formam uma espécie de vesícula (**fruto encerrado na vesícula**), separada e solta da semente (ex. beterraba, *Carex sp.*)





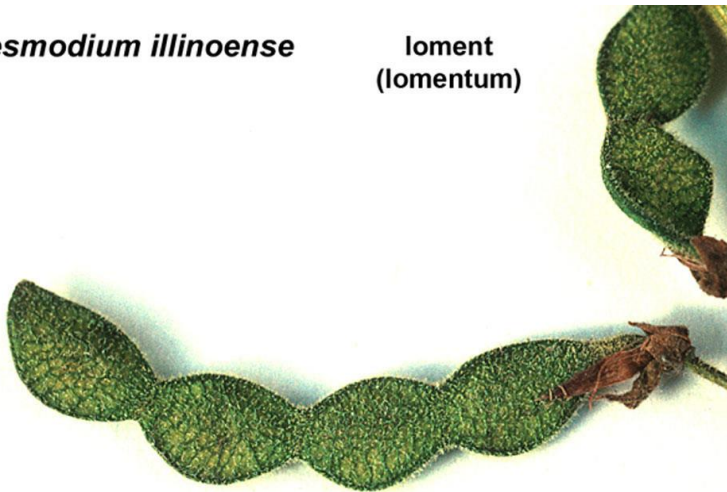
Frutos simples, secos e indeiscentes

Lomento - de aspecto semelhante a uma vagem mas divisível em **artículos** (cada um com uma semente) ao longo das linhas de sutura transversais (ex. serradela).



Desmodium illinoense

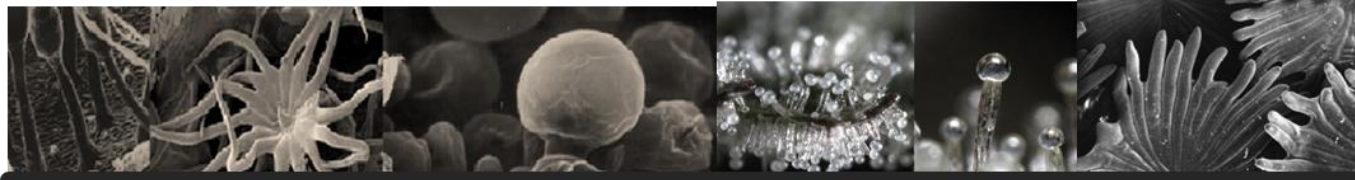
loment
(lomentum)



©Ronald Toth



Ornithopus compressus



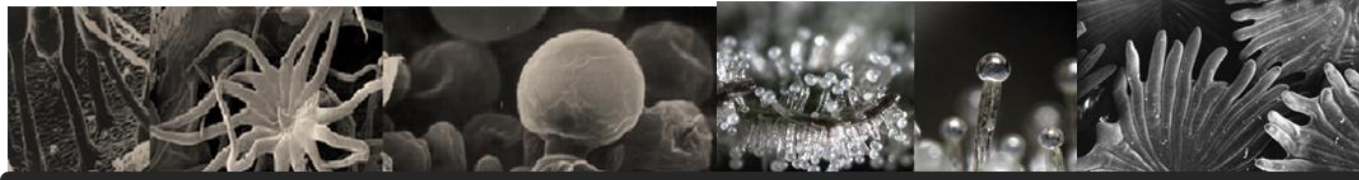
Frutos simples, secos e indeiscentes

Bilomento - fruto polispérmico articulado, que evolui a partir de um gineceu bicarpelar paracárpico. Possui um septo que o **divide dois lóculos** (ex. saramago)



Raphanus raphanistrum





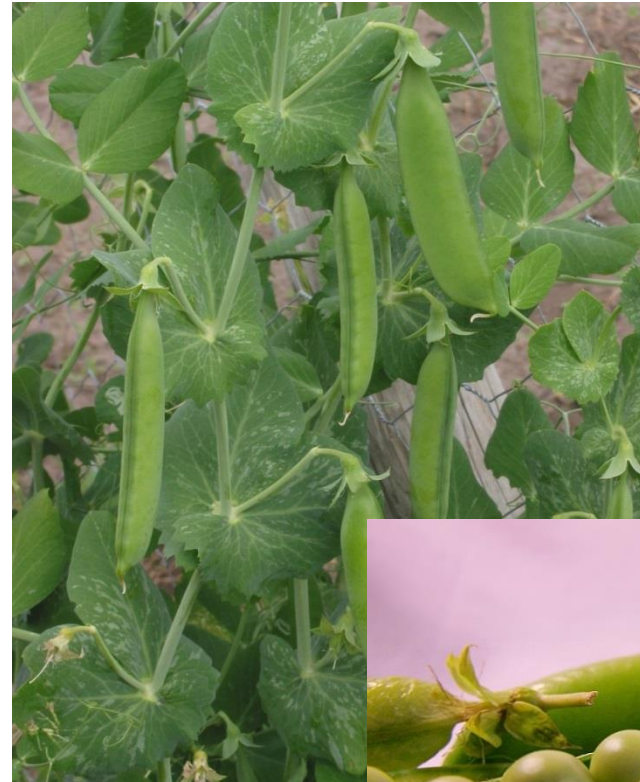
Frutos simples, secos e deiscentes

Vagem - fruto monocarpelar, normalmente polispérmico, **deiscente por fendas longitudinais** (característico das espécies da família Leguminosae ou Fabaceae).

Phaseolus vulgaris



Lathyrus sp.



Pisum sativum





Frutos simples, secos e deiscentes

Silíqua: fruto dicarpelar paracárpico, separado em **dois lóculos por um falso septo** e **deiscente por fendas longitudinais** (característico das espécies da família Cruciferae ou Brassicaceae). Fruto com comprimento 3,5 vezes maior do que largura.

Silícula: tipo de silíqua mais isodiamétrica (ex. bolsa-de-pastor)

Cardamine pratensis
agrião-dos-prados



Silícula



Brassica sp.



Silíqua

Silícula

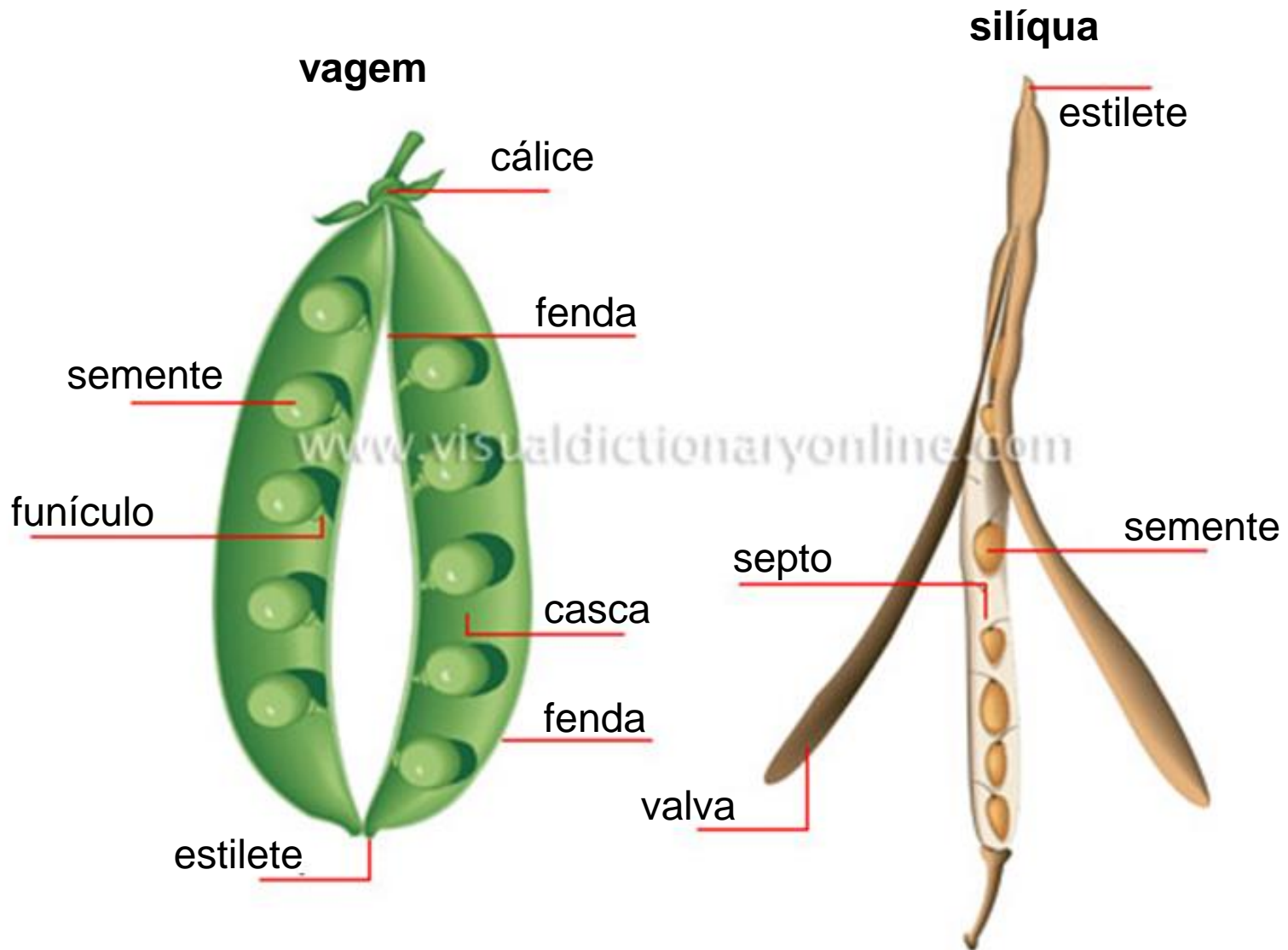


Lunaria annua
moedas-de-prata

Silícula



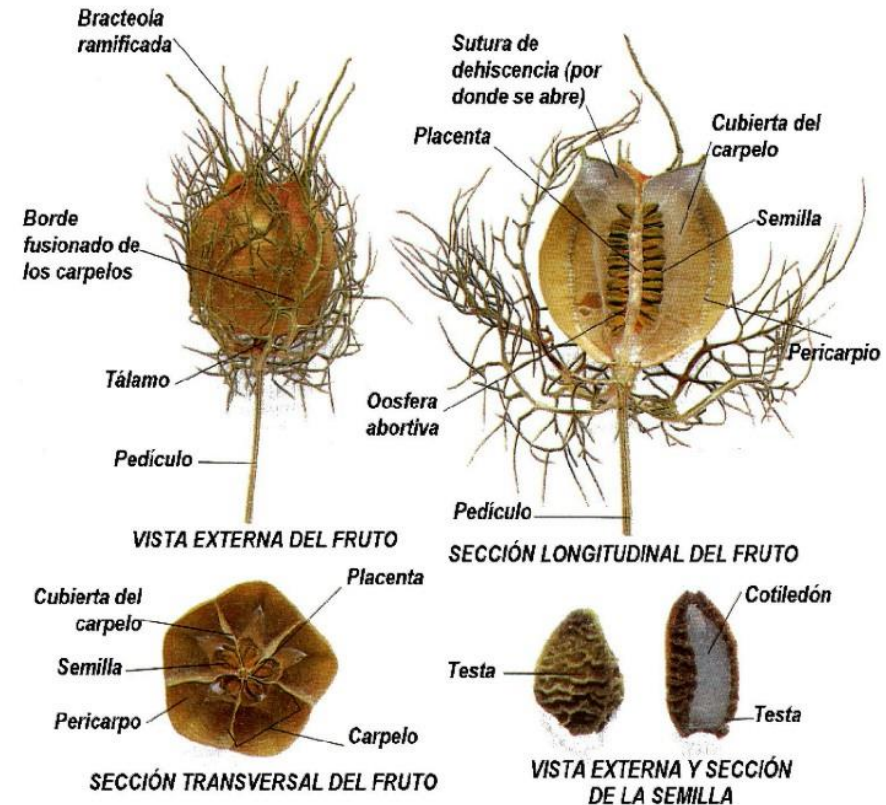
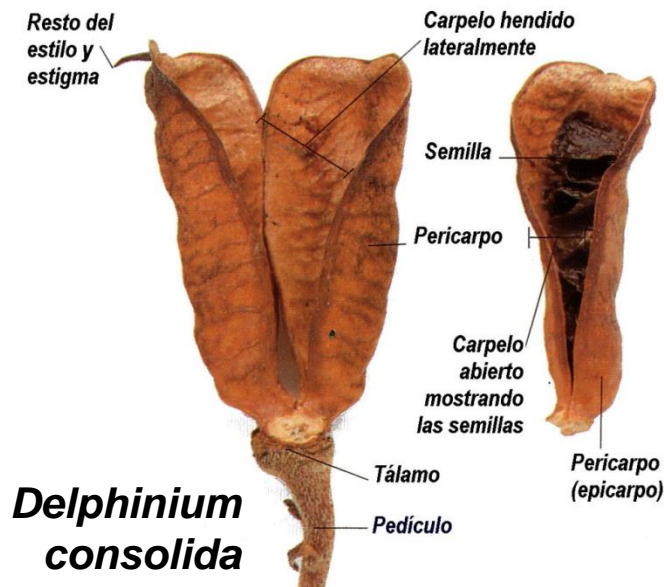
Capsella bursa-pastoris





Frutos simples, secos e deiscentes

Folículo - derivado de um único carpelo, abre por uma **sutura ventral do carpelo** (1 fenda). É considerado o fruto mais primitivo.





Frutos simples, secos e deiscentes

Cápsula - fruto polispérmico, proveniente de um gineceu cenocárpico.

Do tipo: **pixídio**, cápsula loculicida, cápsula septicida, cápsula poricida

Deiscência - através de uma fenda transversal, separando-se a parte superior em forma de tampa



Anagallis minima
murrião



Bertholletia excelsa –
Brazil nut





cápsula poricida - deiscência efectua-se através de pequenos orifícios ou poros localizados na parte apical

cápsula septicida- os carpelos quando maduros separam-se radialmente ao longo da sutura ventral

cápsula loculicida - os carpelos quando maduros separam-se pelos lóculos através de uma fenda longitudinal



Iris foetidissima

cápsula septicida



cápsula poricida

Silene vulgaris



cápsula loculicida

Aesculus hippocastanum



Frutos simples e carnudos

Frutos provenientes de um gineceu monocarpelar e de pericarpo carnudo



Baga - fruto sincárpico e polispérmico, com epicarpo membranáceo, mesocarpo carnudo e mais ou menos sucoso e **endocarpo muito tênue** (tomate, uva, medronho, maracujá, etc).



Hesperídeo - fruto resultante de ovário sincárpico, plurióvulado, com **epicarpo** provido de **bolsas secretoras de óleo essencial**, mesocarpo branco e subcoriáceo. O endocarpo é membranáceo e revestido internamente por **pêlos multicelulares de origem subepidérmica cheios de suco** (citrinos - Rutaceae).

Drupa - fruto proveniente de gineceu monocarpelar e uniovulado. Possui epicarpo membranáceo, mesocarpo carnudo e **endocarpo esclerificado** (Prunoideae).





hesperídeo

exocarpo coriáceo com
glândulas oleíferas em
depressões

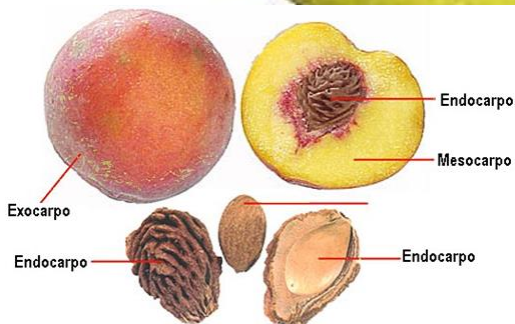
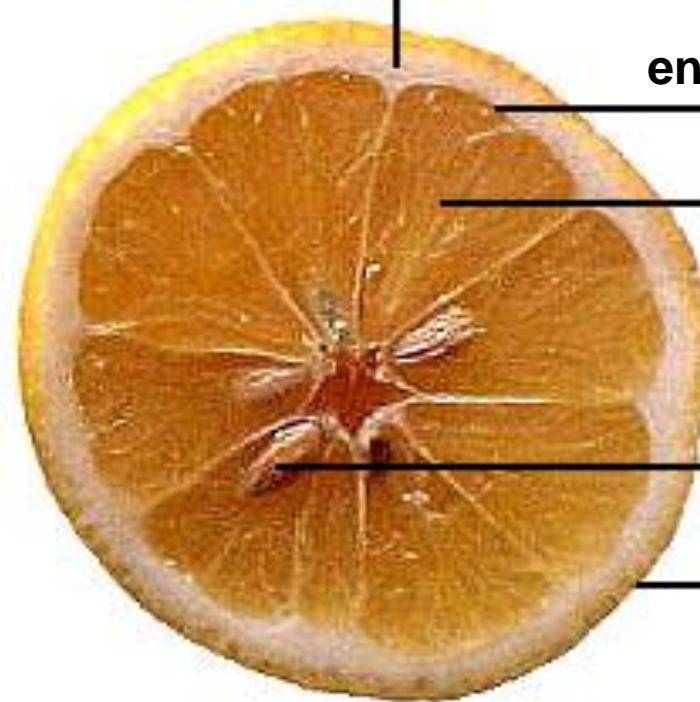
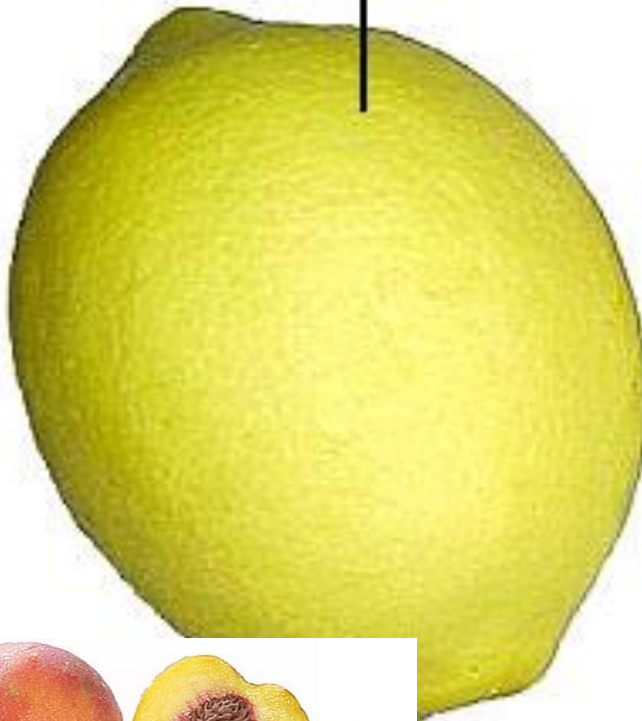
mesocarpo

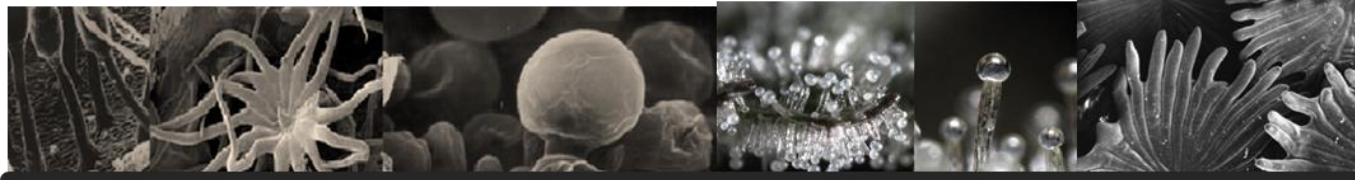
endocarpo

Carpelo –
lóculo com
pelos cheios
de sumo

semente

exocarpo

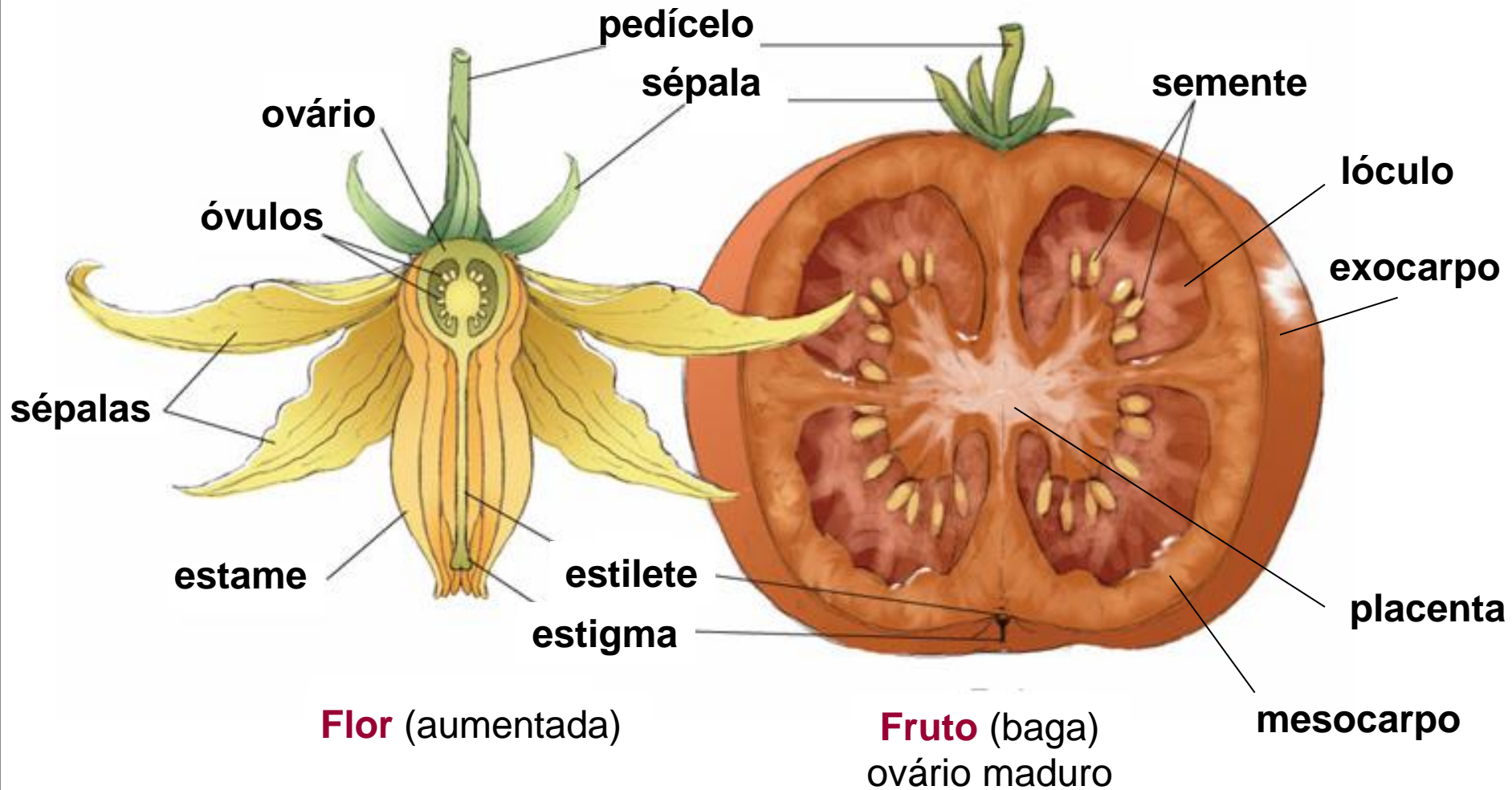




medronho



Arbutus unedo - a) ramo florido (panículas) e frutificado, folhas alternas lanceoladas, serradas ou serruladas, pecíolo curto, b) flor pentâmera (cálice com sépalas trinangulares soldadas na base, corola simpétala com 5 dentes revolutos, finamente ciliados, c) secção longitudinal da flor, d) gineceu (ovário súpero glabro, com 5 lóculos polispérmicos, estilete erecto e incluso), e) estame (inclusos, pilosos, anteras apendiculadas e avermelhadas), f) secção transversal do fruto globoso (baga) maduro, avermelhado na maturação, com sementes pequenas, pardas e angulosas.





Youngia japonica

Pseudofrutos ou pseudocarpos simples secos

Frutos provenientes de ovário ínfero e de pericarpo seco. Frutos simples, secos e deiscentes

Cipsela – originado por um pistilo bicarpelar paracárpico uniovulado, cujo ovário se encontra muitas vezes coroado por um **papilho de pêlos** que provém do limbo do cálice. Fruto característico de plantas das famílias das Compostas e das Dipsacáceas.



Chondrilla juncea



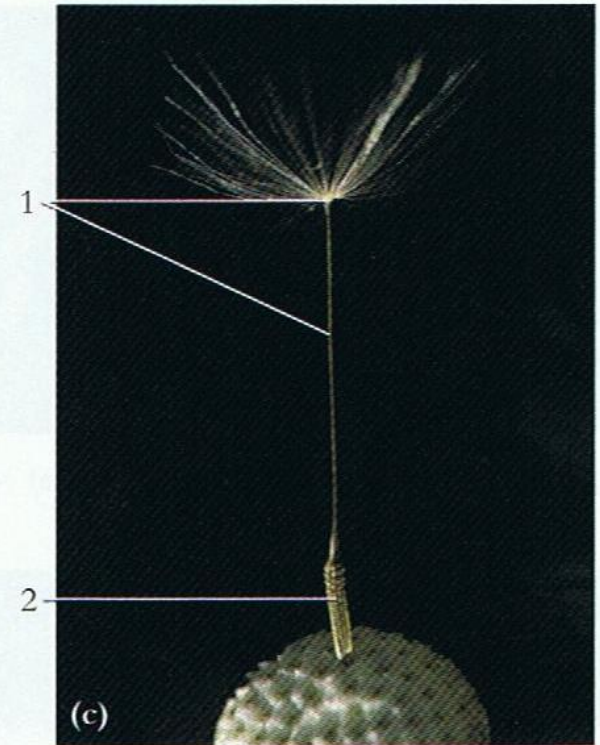
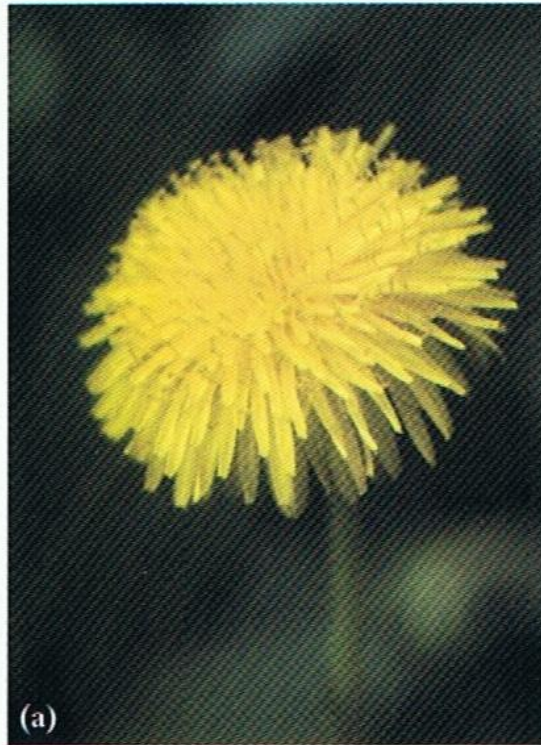


Figure 9.164 Flower (a) and the fruits (b and c) of the dandelion, *Taraxacum* sp. The dandelion has a composite flower. The wind-borne fruit (containing one seed) of a dandelion, and many other members of the family Asteraceae, develop a plumelike pappus, which enables the light fruit to float in the air.

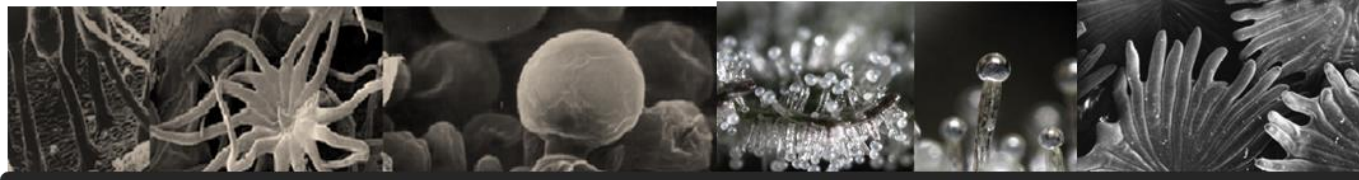
1. Pappus 2. Ovary wall, with one seed inside



Pseudofrutos ou pseudocarpos simples secos

Glande – Provém de um pistilo policarpelar cujos óvulos, com excepção de um, abortam. É protegida por um conjunto de brácteas que a envolvem parcial (cúpula) ou total (ouriço) (ex. *Quercus sp.*, *Castanea sp.*)

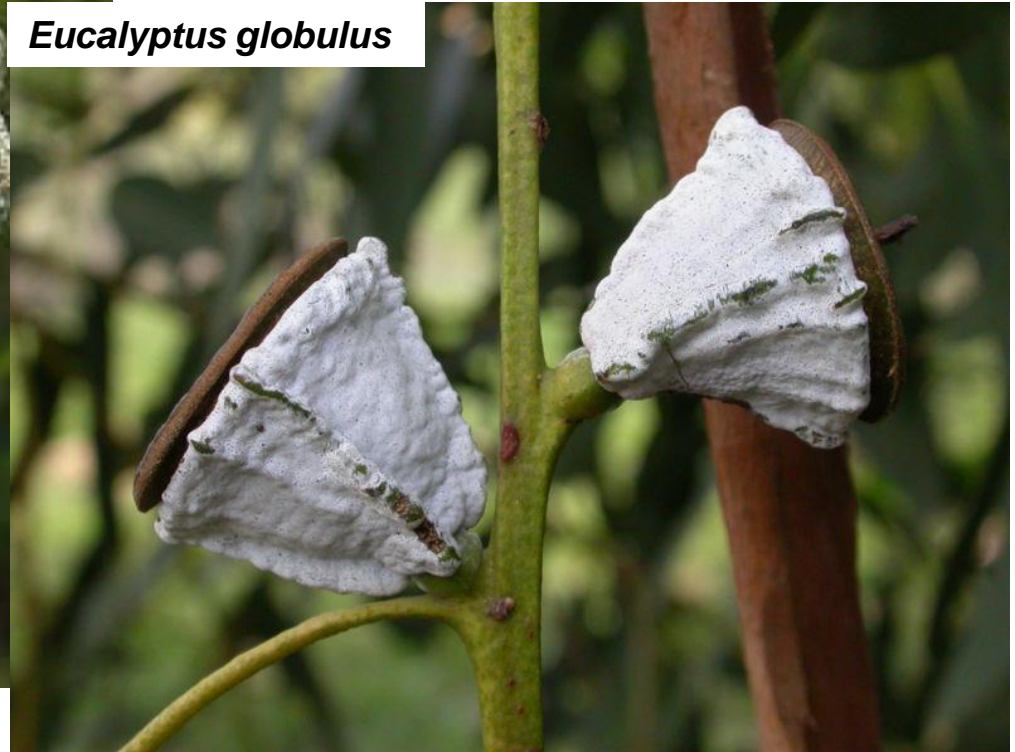




Pseudofrutos ou pseudocarpos simples secos

Pseudocápsula – cápsula
proveniente de ovário ínfero (ex.
Mirtaceae - eucalipto)

Eucalyptus globulus





Betula sp.



**Pseudofrutos ou
pseudocarpos simples
secos**

Pseudo sâmara – sâmara
proveniente de ovário ínfero
(ex. bétula)



Musa sp.

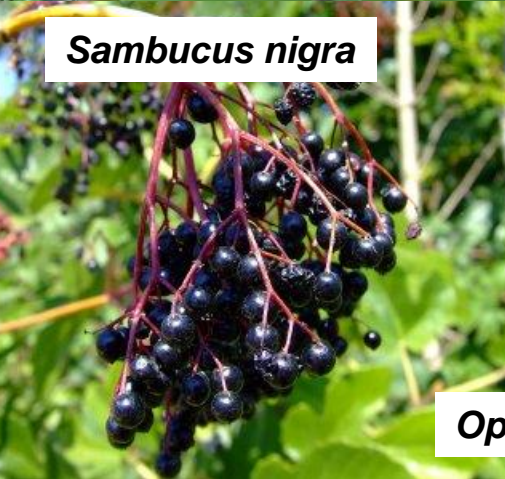


Pseudofrutos carnudos

Frutos provenientes de ovário ínfero e de pericarpo carnudo

Pseudobaga – pseudofruto que se encontra em algumas espécies vegetais com ovário ínfero, ao contrário das bagas verdadeiras. O **tubo floral** (incluindo a base das sépalas, pétalas, e estames) desenvolve-se **em conjunto com o ovário, durante a frutificação** (ex. banana, groselha, sabugueiro)

Sambucus nigra



Opuntia maxima



Ribes sp.

Pseudofrutos carnudos

Pepónio – Provém de um pistilo com três a cinco carpelos cujas **placentas são muito desenvolvidas** indo desde o eixo do fruto até às paredes carpelares (ex. Cucurbitáceas)



Cucumis melo



Cucumis zeyheri





Pseudofrutos carnudos

Pomo - é originado por um pistilo geralmente pentacarpelar, sincárpico (ex. Maloidea).

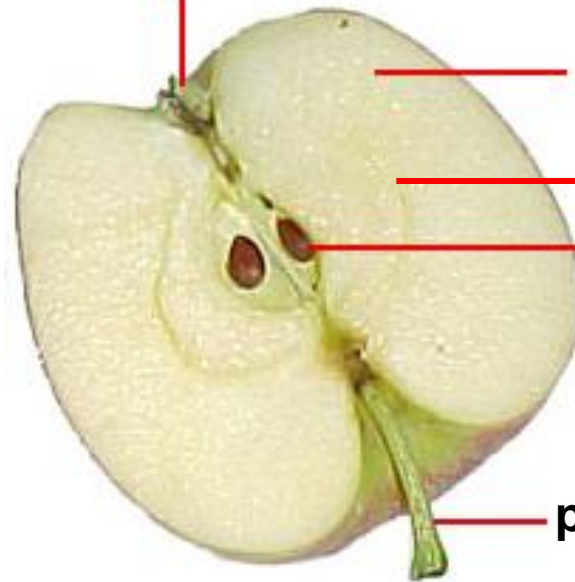


Malus domestica





cálice

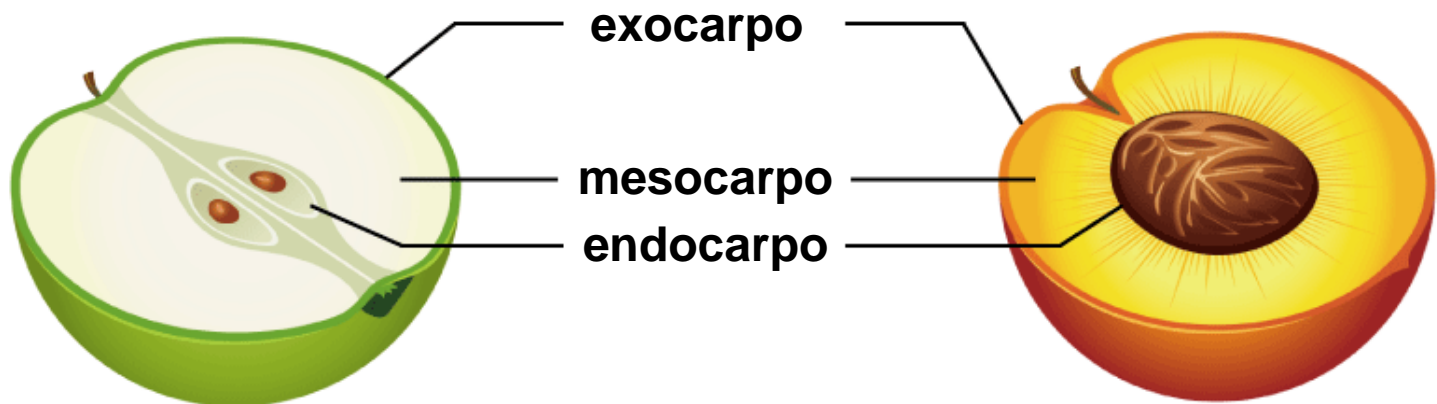


mesocarpo (hipanto)

parede do ovário

semente

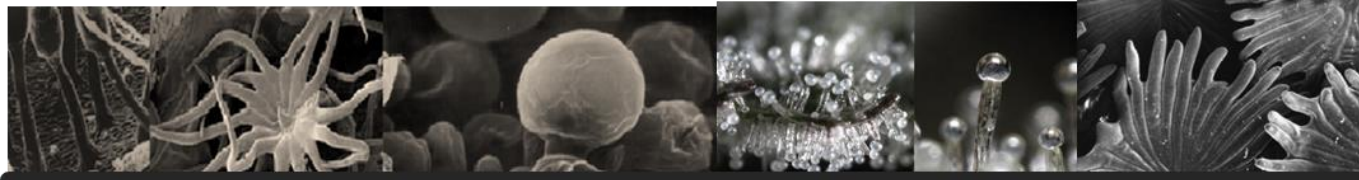
pedicelo



exocarpo

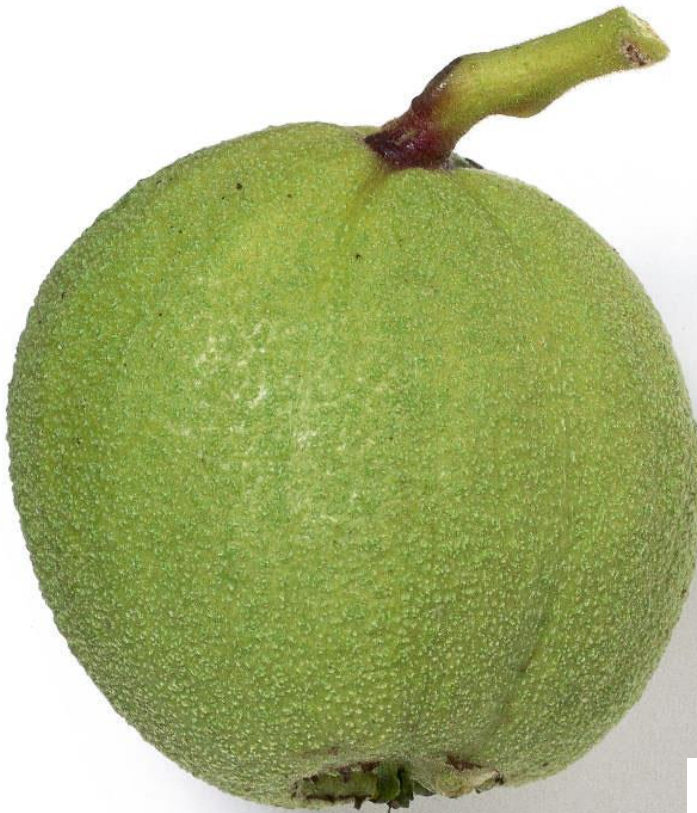
mesocarpo

endocarpo



Pseudofrutos carnudos

Trima – pseudofruto drupáceo em que na maturação o **mesocarpo se torna coriáceo e deiscente por fendas irregulares**. É um fruto parcialmente septado na parte inferior e unilocular na superior (ex. noz)



Juglans nigra



Pseudofrutos carnudos

Balaústia – proveniente de um pistilo policarpelar cujos carpelos se dispõem em dois ou mais andares, sendo **compartimentado no interior por delgados tabiques** (ex. romã)



Punica granatum

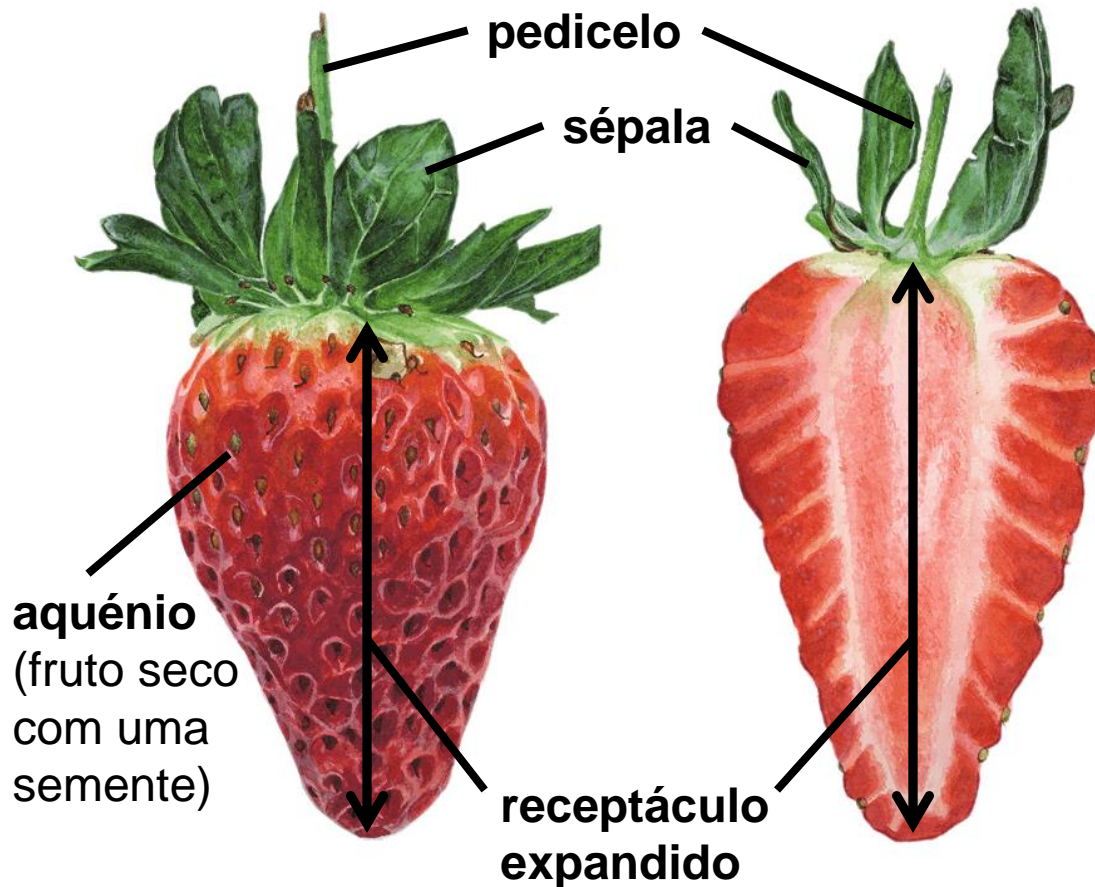




Fragaria x ananassa

Frutos múltiplos

Frutos provenientes de um gineceu multipistilado ou apocárpico de uma só flor e que mantêm os diversos pistilos presos ao carpóforo durante a maturação

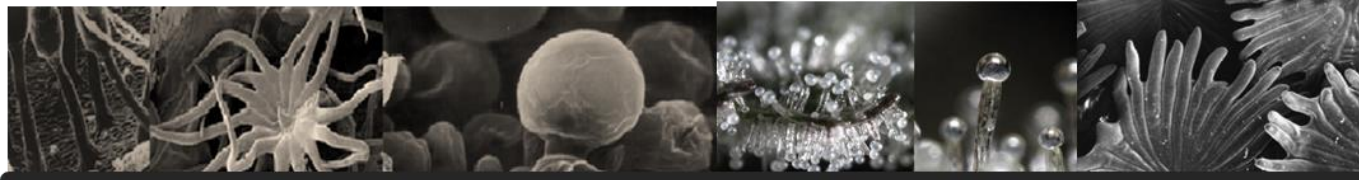


Múltiplo de aquénios - o carpóforo torna-se carnudo e sobre ele encontram-se inseridos **numerosos aquénios** (ex. morango)



aquénio

Anna Mason



Rubus sp.
Rosaceae
© G. D. Carr

Frutos múltiplos

Múltiplo de drupas ou pluridrupa - fruto múltiplo em que cada carpelo se transforma numa drupa (ex. framboesa)



Rubus sp.
Rosaceae
© G. D. Carr



Rubus sp.





Frutos múltiplos

Cinorrodo - fruto múltiplo de ovário ínfero, sendo constituído pelo **hipanto em forma de taça** (úrnula) - cápsula, dentro da qual se encontram diversas pequenas drupas, oriundas de pistilos uniovulados



Rosa setigera



Outros frutos múltiplos

Múltiplo de pseudo-aquénios – os mericarpos são aquénios (ex. *Araucaria araucana*)

Múltiplo de sâmaras – cada mericarpo é uma sâmara (ex. *Liriodendron tulipifera*)

Múltiplo de pseudo-sâmaras – cada mericarpo é uma pseudo-sâmara (ex. *Araucaria heterophylla*)



Araucaria heterophylla



Liriodendron tulipifera





Outros frutos múltiplos

Múltiplo de cápsulas – (ex. *Liquidambar styraciflua*)

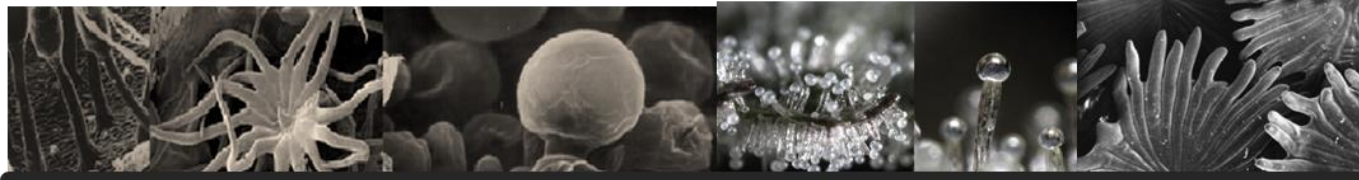
Múltiplo de folículos – cada carpelo origina um folículo
(ex. *Magnolia grandiflora*)



Liquidambar styraciflua



Magnolia grandiflora



Frutos Esquizocárpicos

*Frutos que se **separam naturalmente na maturação** nos mericarpos componentes, podendo estes serem deiscentes ou indeiscentes.*

Regma – fruto divisível em cinco cocas aristadas (ex. Geraniáceas)



Geranium carolinianum



Geranium molle

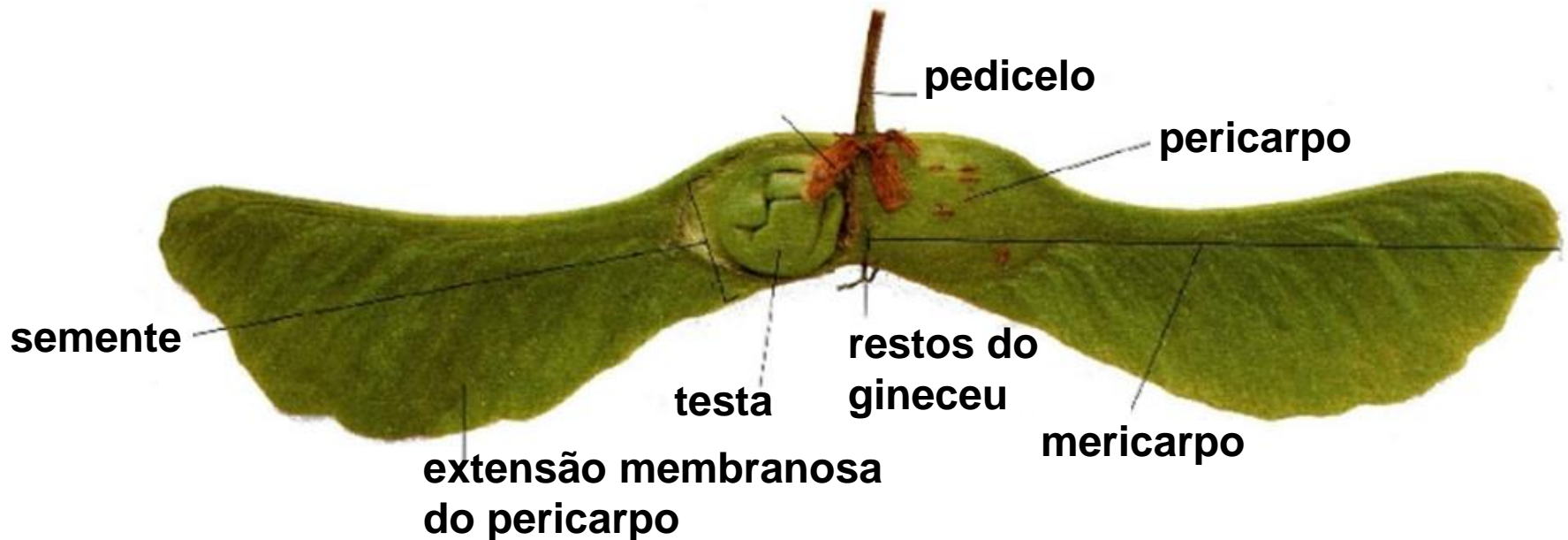


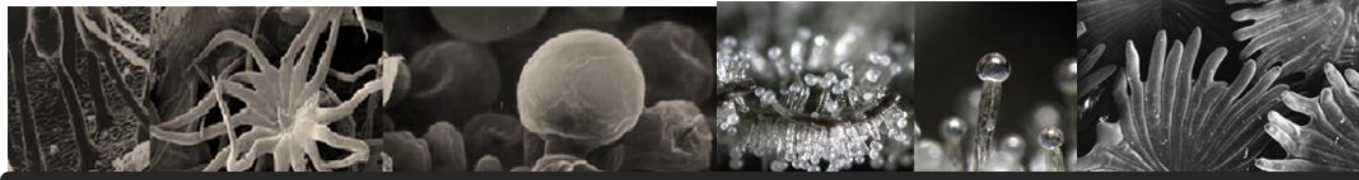


Frutos Esquizocárpicos

Samarídeo ou **bissâmara** – fruto esquizocárpico de duas **sâmaras** (ex. *Acer*).

Acer sp.





Frutos Esquizocárpicos

Clusa - fruto esquizocárpico **indeiscente** mono ou polispérmico, proveniente da **divisão de um gineceu sincárpico em duas ou mais partes** (característico das espécies das famílias Boraginaceae e Laminaceae)



Lappula occidentalis var. *cupulata*



Heliotropium tenellum



Frutos Pseudoesquizocárpicos

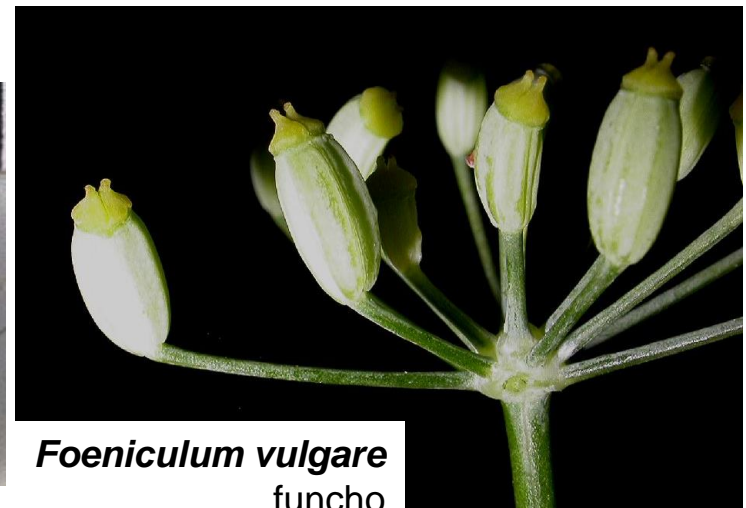
*semelhantes aos esquizocárpicos
mas provenientes de um
gineceu de ovários ínferos*



Cicuta macullata



Coriandrum sativum



Foeniculum vulgare
funcho

Cremocarpo - constituído por **dois mericarpos** que, quando se separam na maturação, ficam suspensos pela parte superior ao carpóforo, acabando posteriormente por se separarem completamente (ex. Umbeliferae ou Apiaceae).



Frutos Pseudoesquizocárpicos

Monocarpo - constituído por um mericarpo que, quando se separam na maturação, fica suspenso pela parte superior ao carpóforo (ex. árvore-do-paraíso)

Ailanthus altissima



Infrutescências

Formados a partir de ovários mais ou menos concrescentes das flores de uma inflorescência. Para a sua formação contribuem, muitas vezes, outras peças das inflorescências externas aos ovários

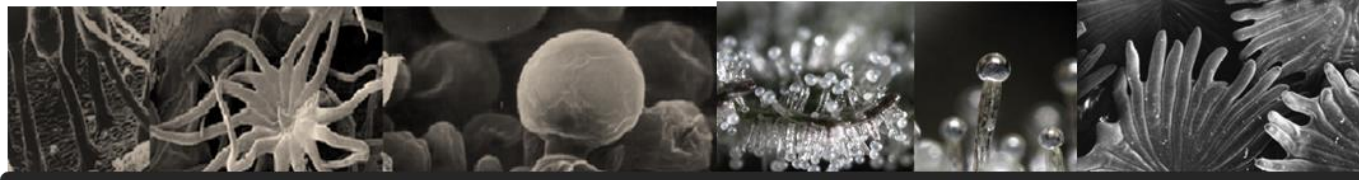
Sorose - resulta das flores concrescentes de uma inflorescência e em que se tornam igualmente **carnudo** o próprio **eixo** da inflorescência, as **brácteas** e outras **peças florais** (ex. amoras das amoreiras e ananás)



Ananas comosus



Morus rubra



Os frutos são **aquénios** que amadurecem dentro do próprio sicone, formando uma infrutescência.

Infrutescências

Sícone - formado por um receptáculo piriforme ou sub-globoso, oco e com uma abertura apical em volta da qual se localizam as flores masculinas. As flores femininas estão inseridas na parte interna do receptáculo (ex. figo)



Ficus carica



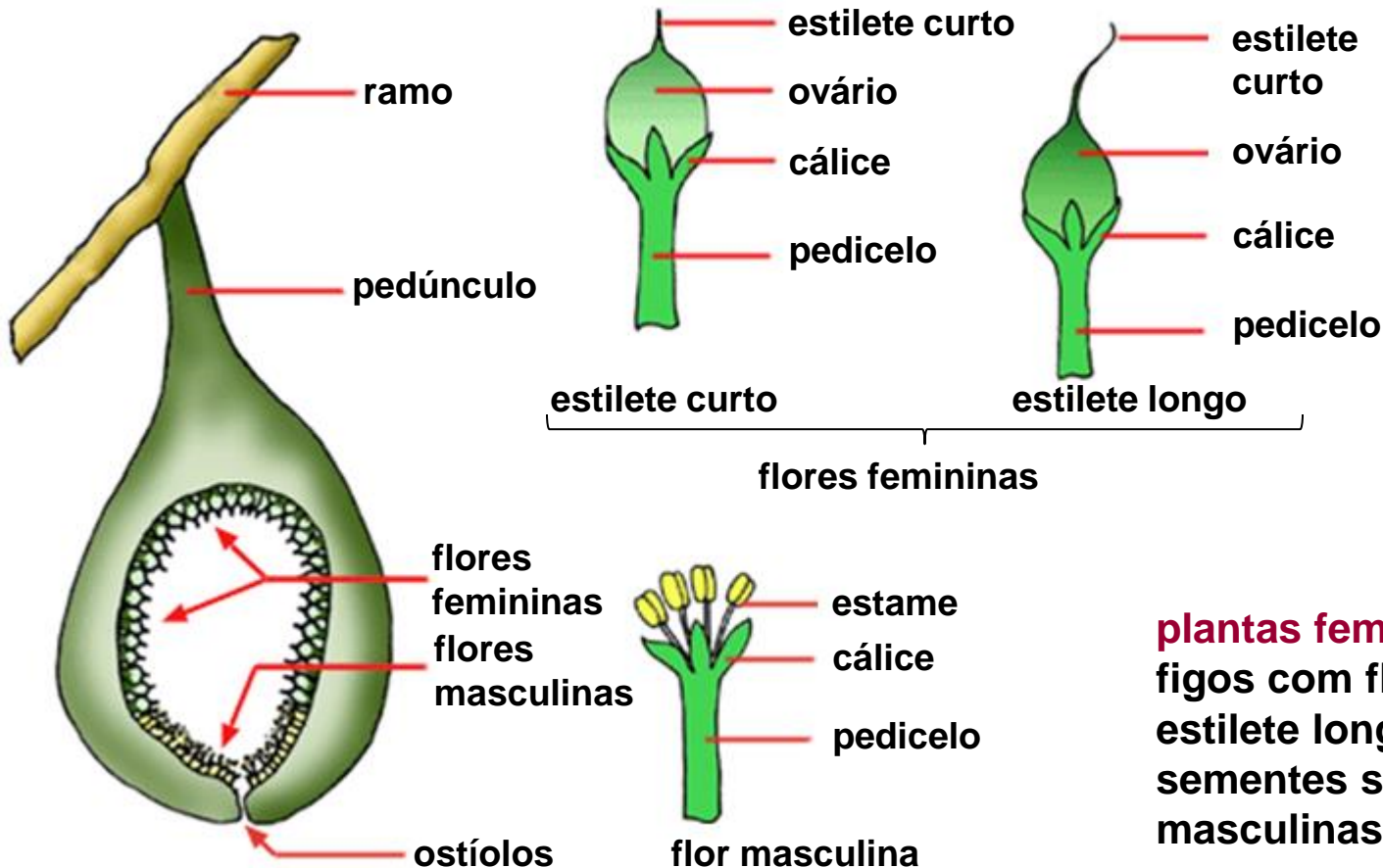
Quanto ao tipo de reprodução, existem dois tipos de figueiras, as monóicas e as dióicas.

As **monóicas** produzem figos com flores masculinas e femininas de estilete curto e longo.

Nas flores femininas de estilete curto, crescem as **larvas das vespas**, e nas femininas de estilete longo, são formadas as **sementes**

As **dióicas** apresentam:

plantas masculinas com flores femininas de estilete curto, onde as vespas crescem, e as flores masculinas, onde o pólen é produzido.



plantas femininas produzem figos com flores femininas de estilete longo, onde as sementes se formam, e flores masculinas estéreis.

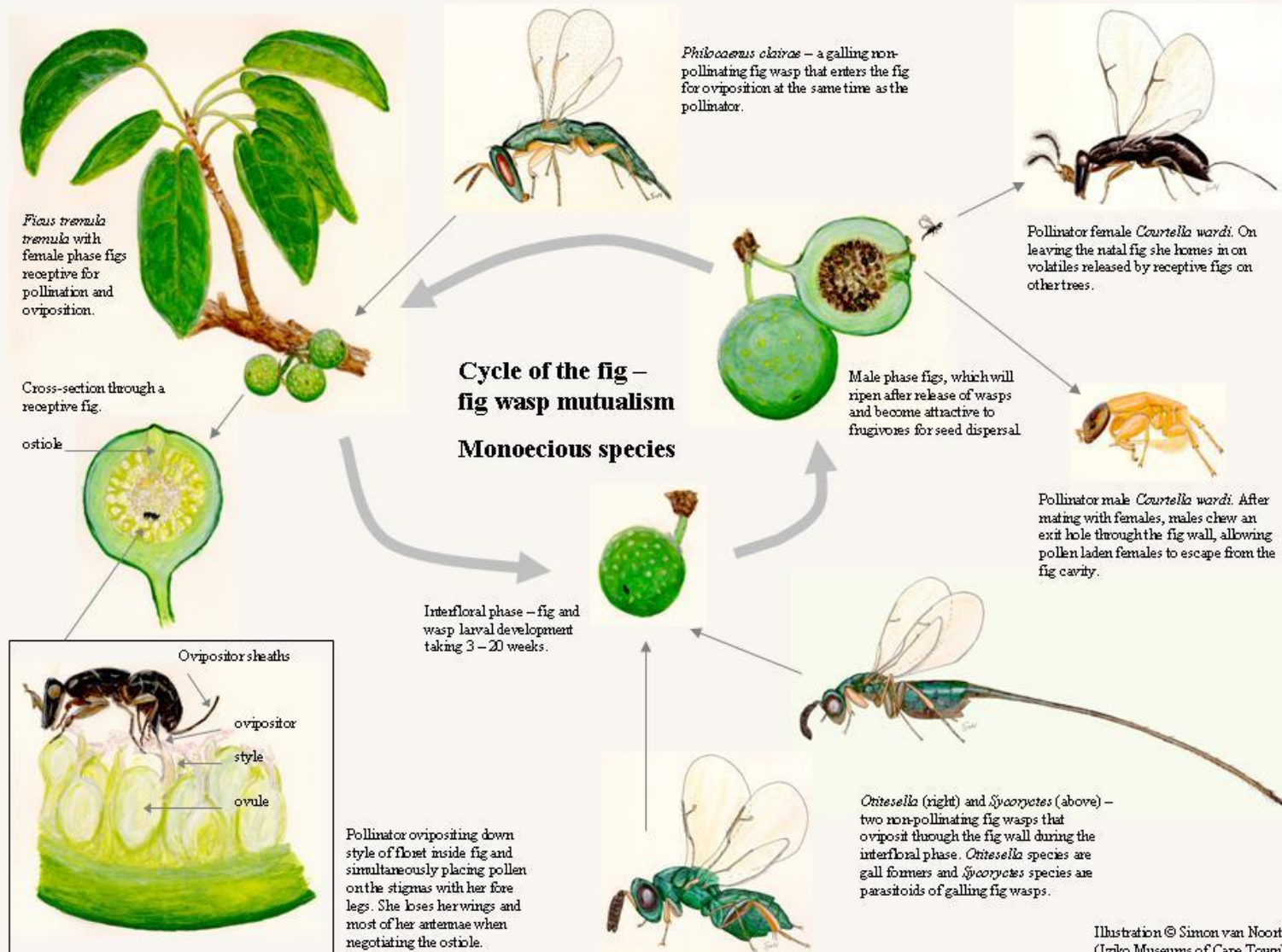
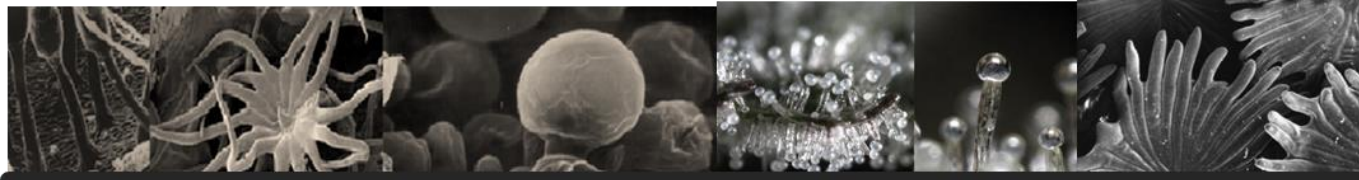


Illustration © Simon van Noort
(Iziko Museums of Cape Town)



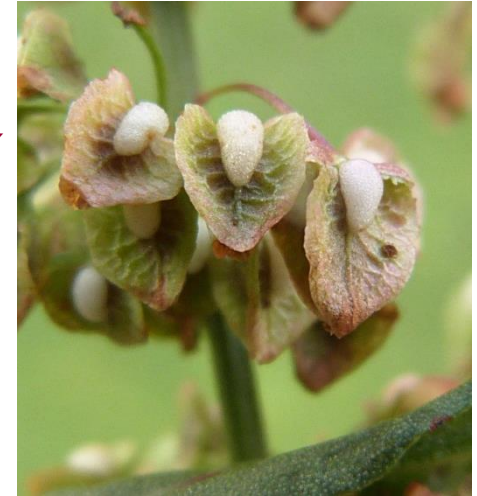
Mecanismos de dispersão

Dispersão forçada



- capacidade de flutuar
ex. *Rumex cristus*

Dispersão pela água



Dispersão por animais



- viabilidade após ingestão
- ornamentos (sedas, pelos, escamas, espinhos) – facilitam a sua fixação



Dispersão pelo vento



- estruturas que permitem o transporte pelo vento



Caraterização ou descrição do fruto:

1. Caraterização do fruto

- número de carpelos
- deiscência
- consistência:
- número de sementes

2. Tipo de fruto (frutos simples, secos e indeiscentes; frutos simples, secos e deiscentes; frutos simples e carnudos; pseudofrutos (ou pseudocarpos) secos; pseudofrutos carnudos; frutos múltiplos; frutos esquizocárpicos; frutos pseudoesquizocárpicos; infrutescências)

...e o desenho,
com legenda!!

