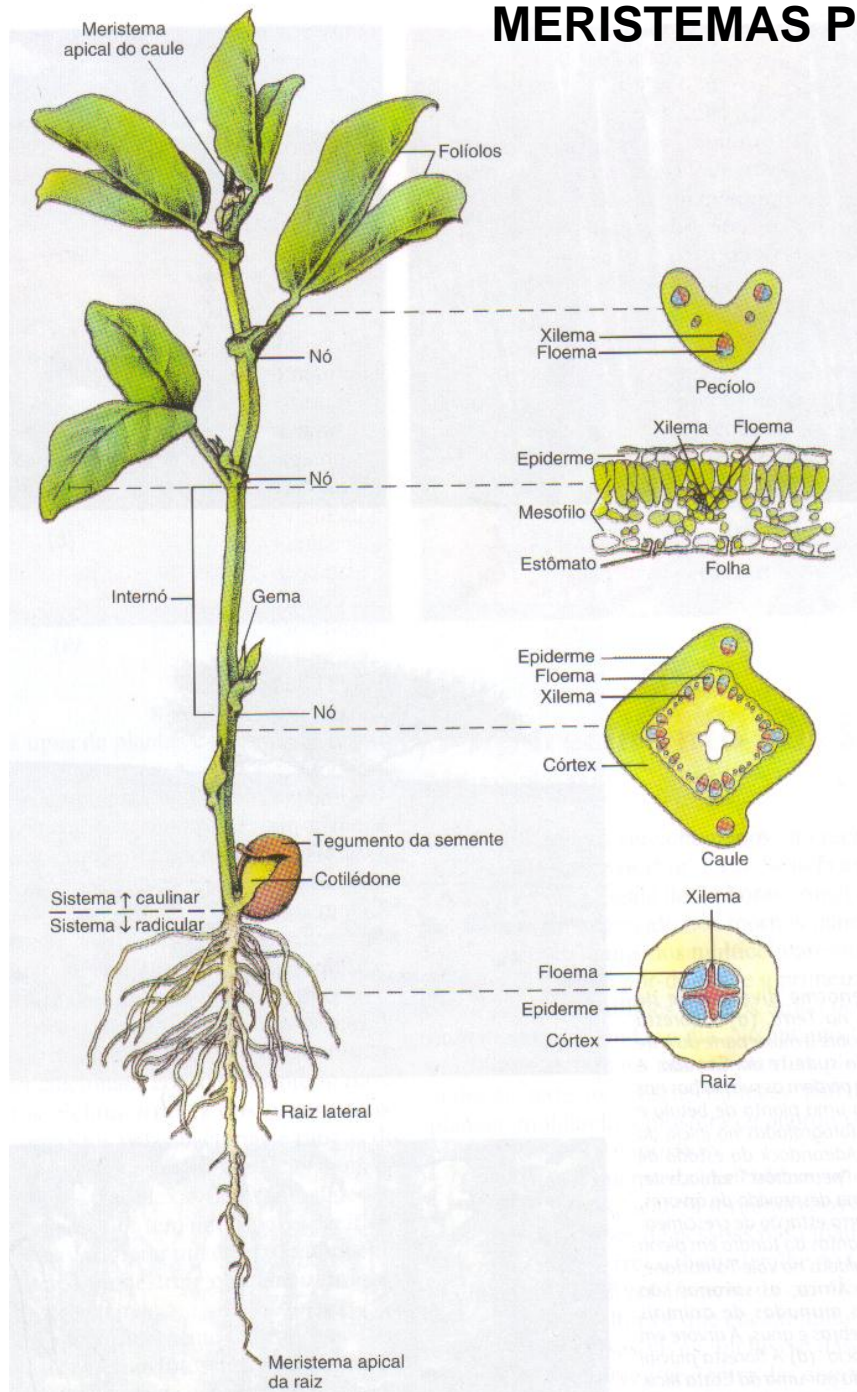




MODELOS DE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO VEGETAL

Katia Christina Zuffellato-Ribas

MERISTEMAS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS



MERISTEMAS PRIMÁRIOS

MERISTEMAS APICAIS {
ÁPICE DO CAULE
ÁPICE DA RAIZ

- **PROTODERME**

EPIDERME (SISTEMA DÉRMICO)

- **MERISTEMA FUNDAMENTAL**

PARÊNQUIMA

COLÊNQUIMA

ESCLERÊNQUIMA (SISTEMA FUNDAMENTAL)

- **PROCÂMBIO**

XILEMA E FLOEMA PRIMÁRIOS (SISTEMA VASCULAR)

MERISTEMAS SECUNDÁRIOS

MERISTEMAS LATERAIS

- **CÂMBIO VASCULAR**

XILEMA E FLOEMA SECUNDÁRIOS (SISTEMA VASCULAR)

- **CÂMBIO DA CASCA (FELOGÊNIO)**

SÚBER

FELOGÊNIO

FELODERME



PERIDERME

DESCRIÇÃO BASEADA NA DIFERENCIAÇÃO CELULAR

HANSTEIN, 1868

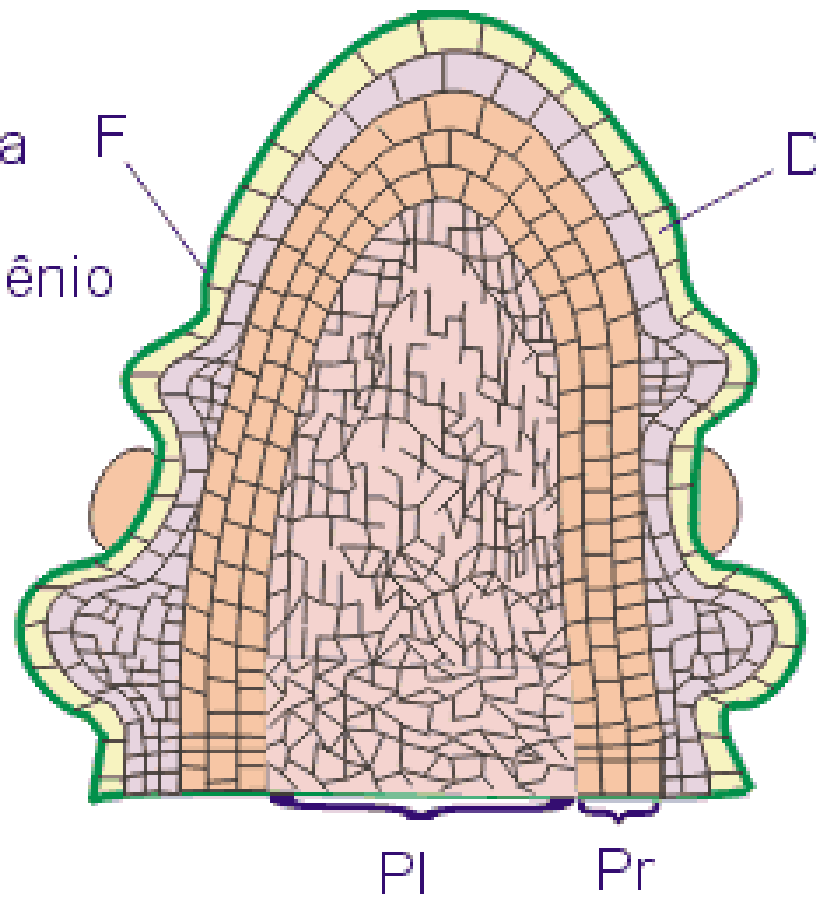
TEORIA DOS HISTÓGENOS

- **DERMATÓGENO** → EPIDERME
- **PERIBLEMA** → TECIDOS CORTICAIS (TECIDOS FUNDAMENTAIS)
- **PLEROMA** → ESTELO CENTRAL (XILEMA E FLOEMA)

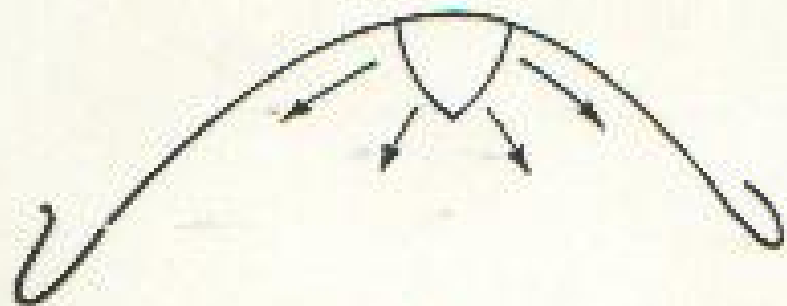
EM RAÍZES:

- **CALIPTRÓGENO** → COIFA

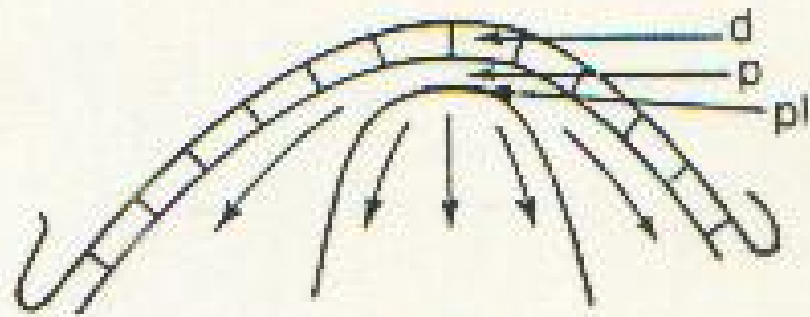
Pl: pleroma
Pr: periblema
F: folhas
D: dermatogênio



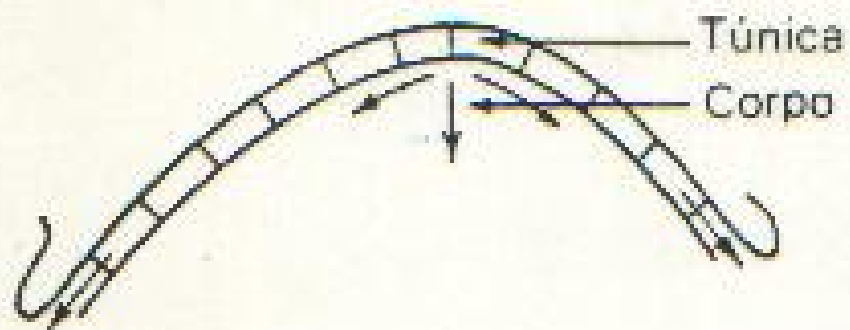
MERISTEMA APICAL DE CAULE



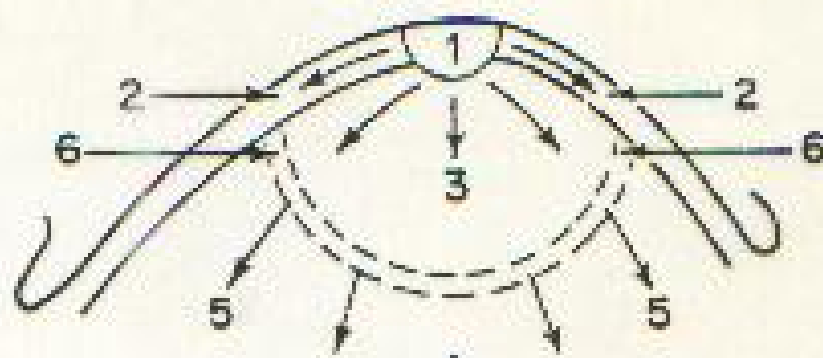
(a)



(b)

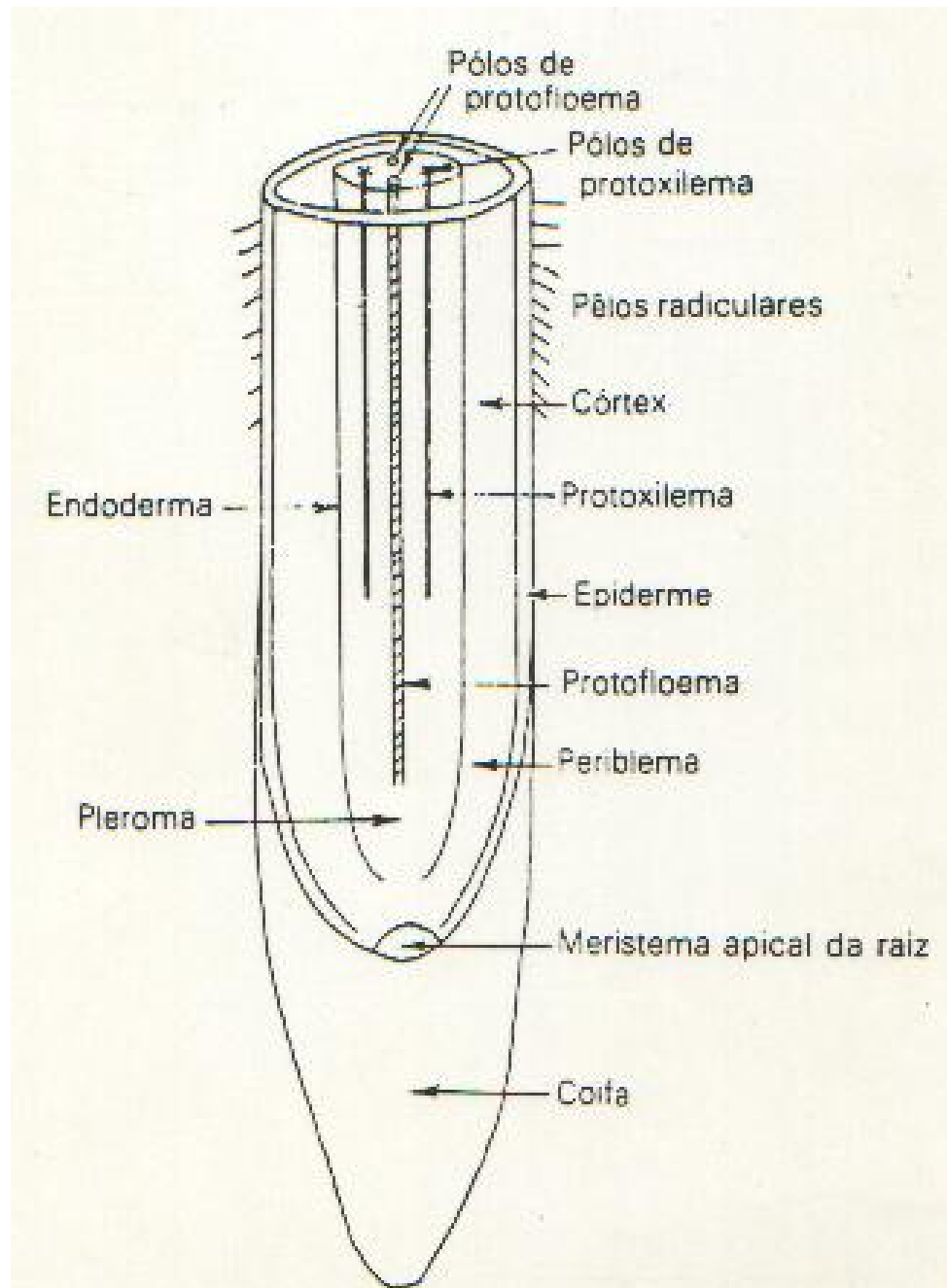


(c)



(d)

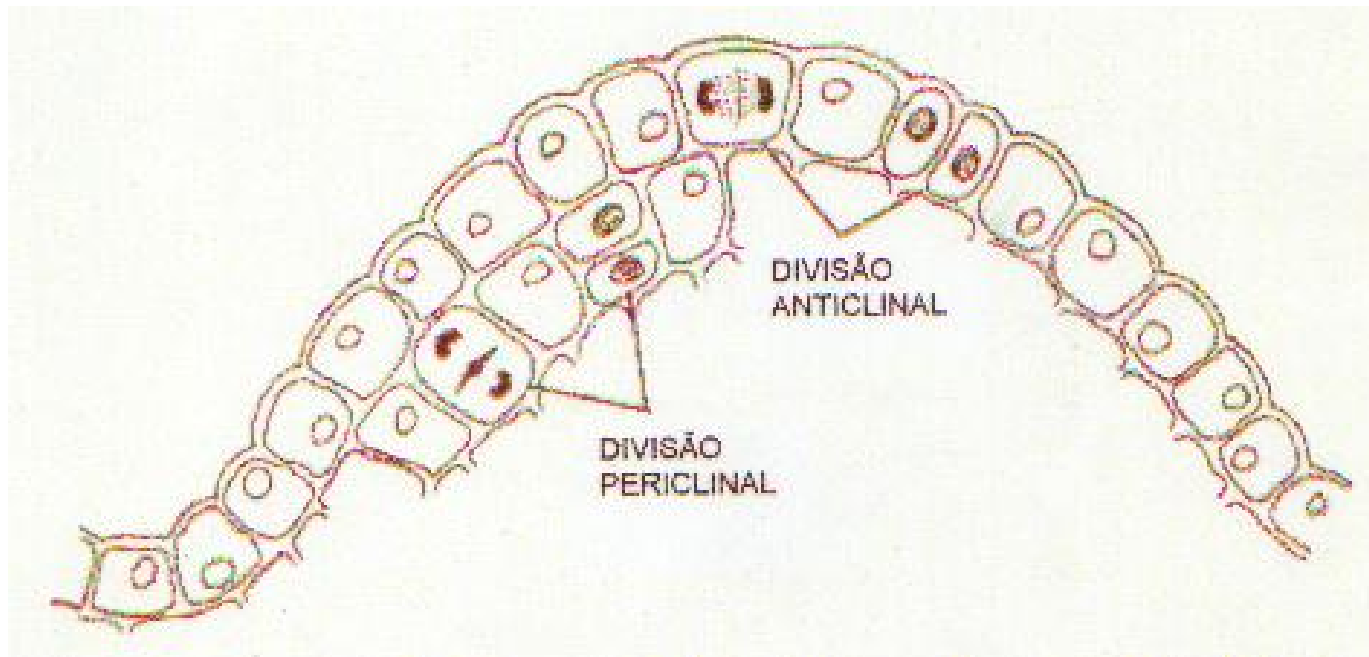
MERISTEMA SUB-APICAL DE RAIZ



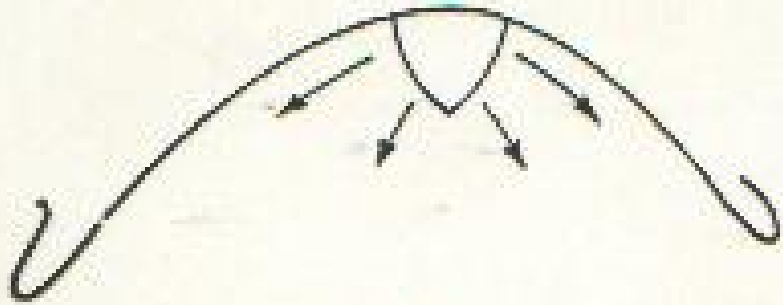
DESCRIÇÃO BASEADA NA OBSERVAÇÃO DOS ÁPICES

SCHMIDT, 1924 TEORIA TÚNICA-CORPO

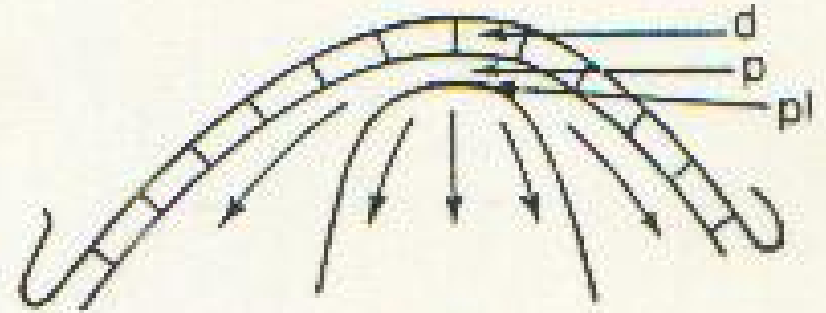
- **TÚNICA** DIVISÕES ANTICLINAIS (PERPENDICULARES)
- **CORPO** DIVISÕES PERICLINAIS (PARALELAS) E EM MUITOS PLANOS



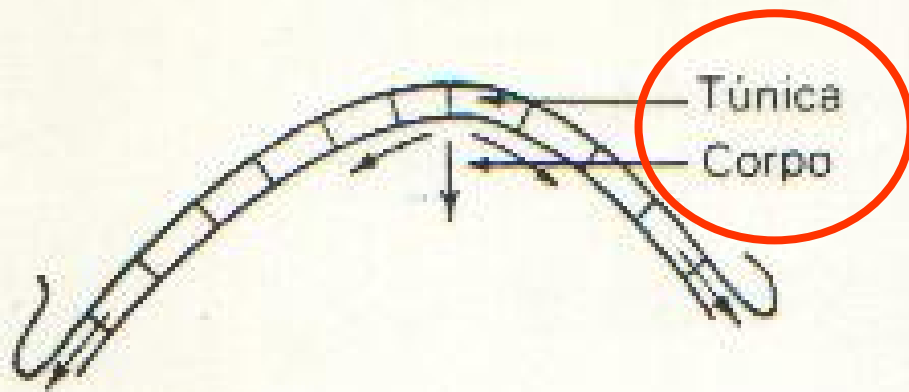
TEORIA TÚNICA-CORPO



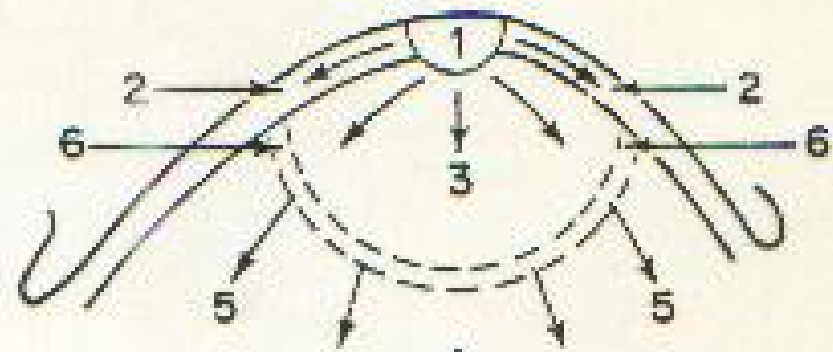
(a)



(b)

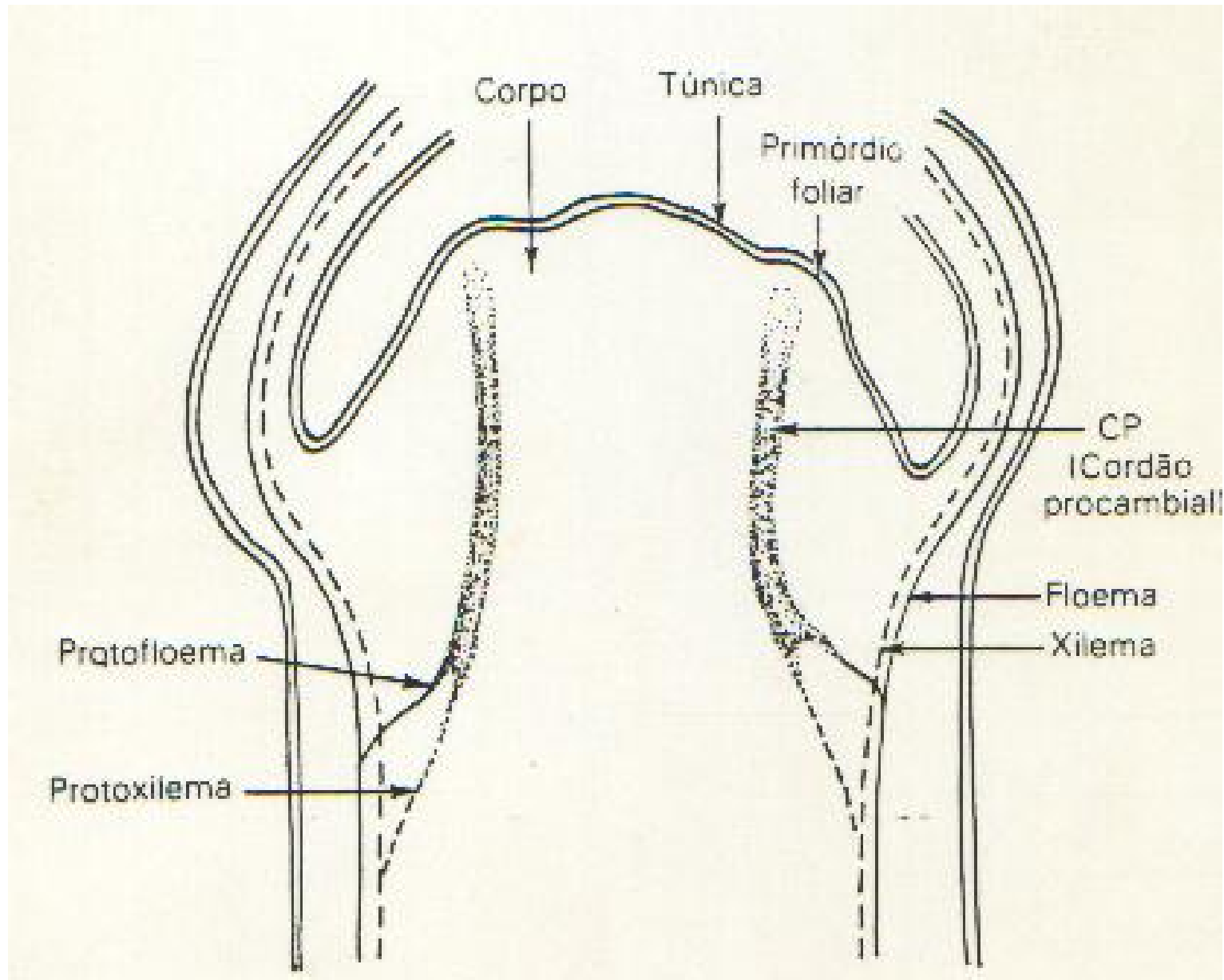


(c)



(d)

MERISTEMA APICAL DE CAULE



MERISTEMA APICAL DE CAULE



MERISTEMAS PRIMÁRIOS

- **PROTODERME**

EPIDERME (SISTEMA DÉRMICO)

- **MERISTEMA FUNDAMENTAL**

PARÊNQUIMA

COLÊNQUIMA

ESCLERÊNQUIMA (SISTEMA FUNDAMENTAL)

- **PROCÂMBIO**

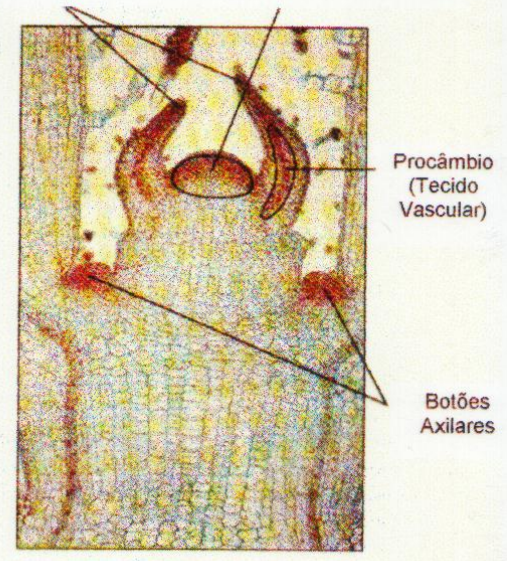
XILEMA E FLOEMA PRIMÁRIOS (SISTEMA VASCULAR)

MERISTEMA APICAL DE CAULE



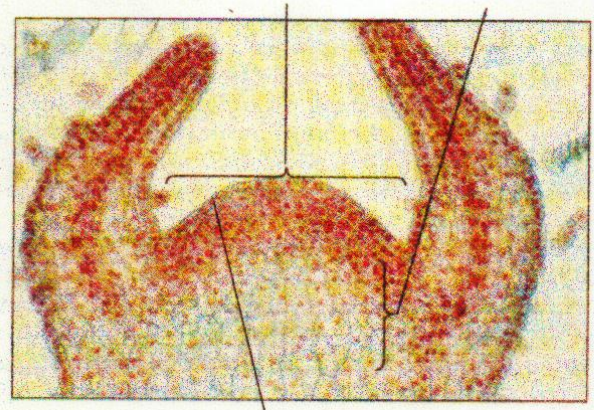
(a)

Primórdios Foliareos Meristema Apical

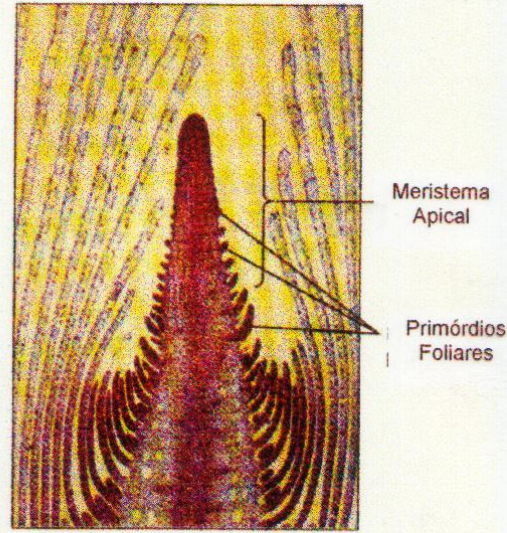


(b)

Meristema Apical Meristema Sub Apical

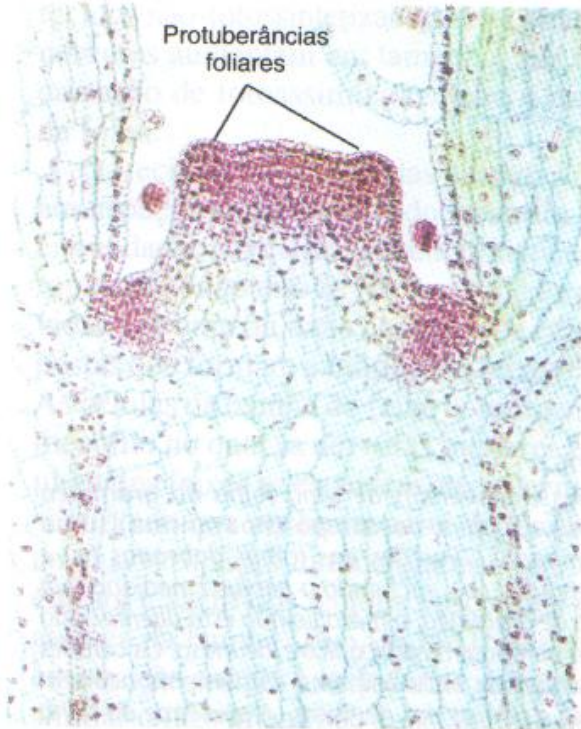


(c)



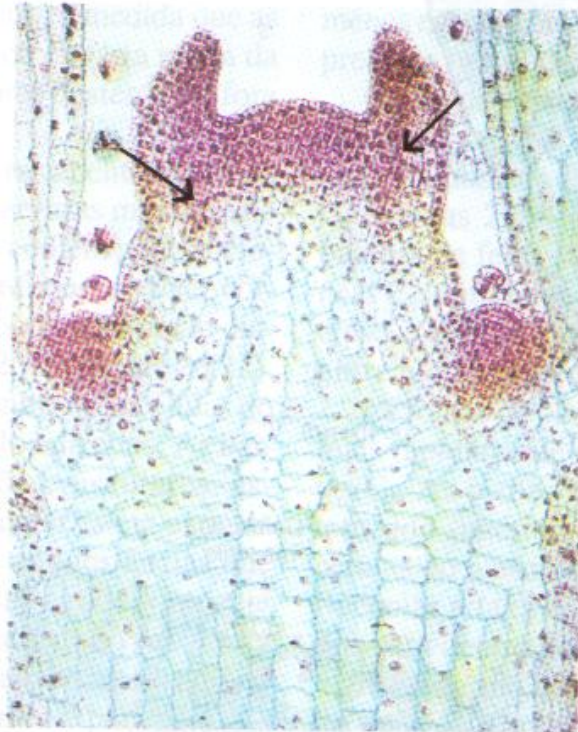
(d)

MERISTEMA APICAL DE CAULE



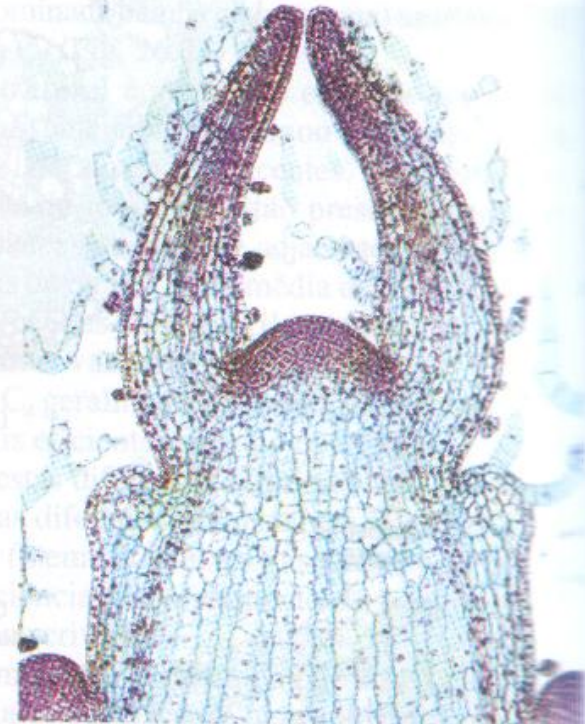
(a)

80 μm



(b)

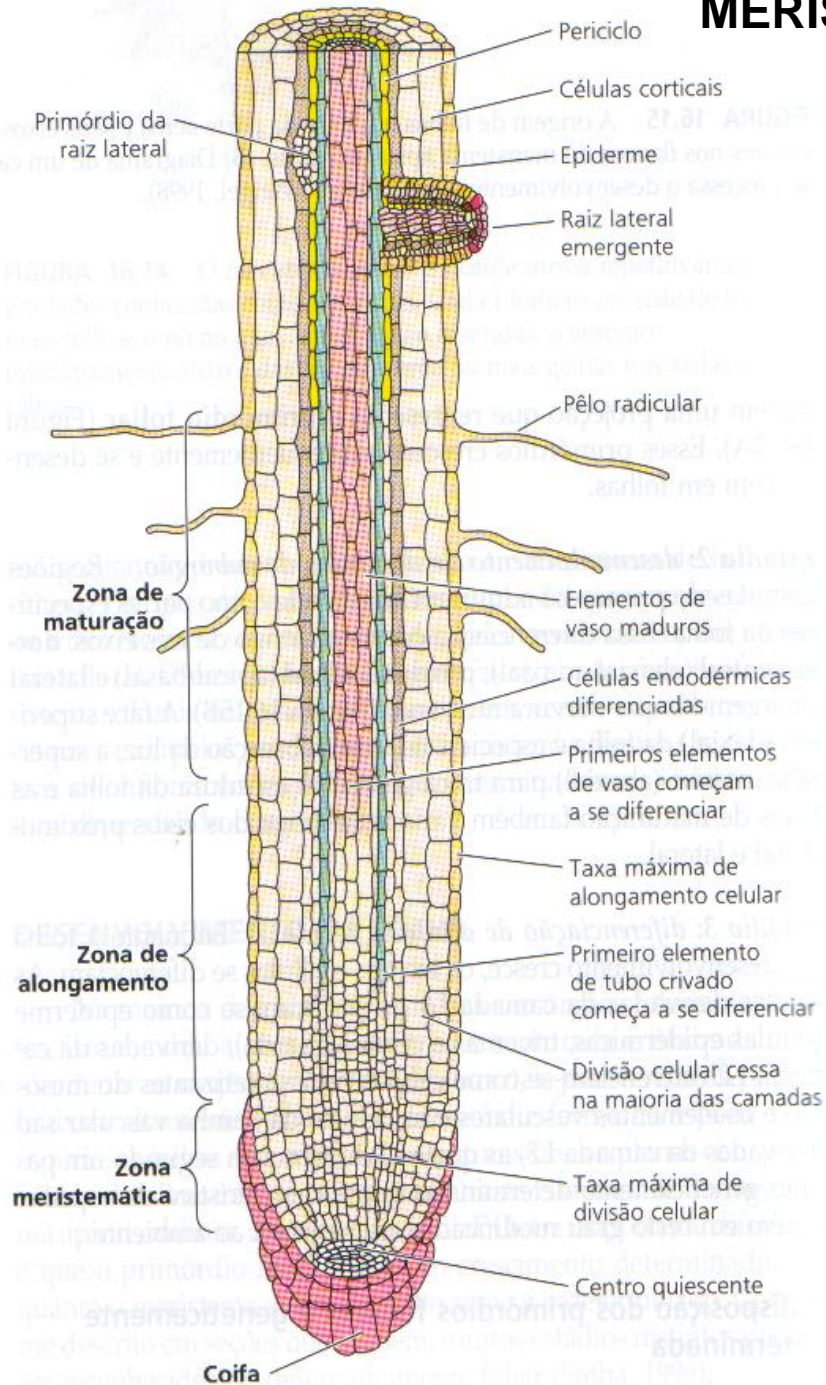
80 μm



(c)

180 μm

MERISTEMA SUB-APICAL DE RAIZ



MERISTEMAS SECUNDÁRIOS

- **CÂMBIO VASCULAR**

XILEMA E FLOEMA SECUNDÁRIOS (SISTEMA VASCULAR)

- **CÂMBIO DA CASCA (FELOGÊNIO)**

SÚBER

FELOGÊNIO

FELODERME



PERIDERME

CRESCIMENTO SECUNDÁRIO EM CAULE

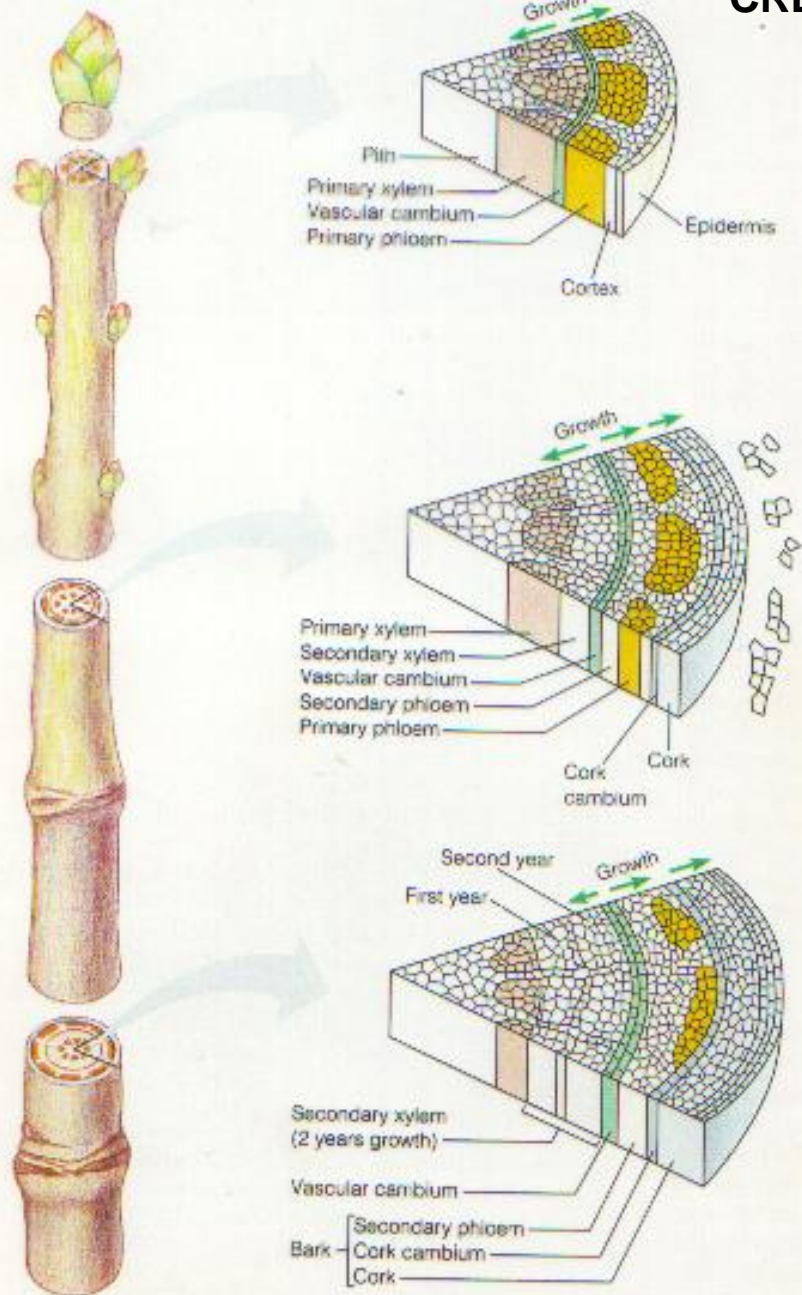


Figure 31.8A Secondary growth of a woody stem.

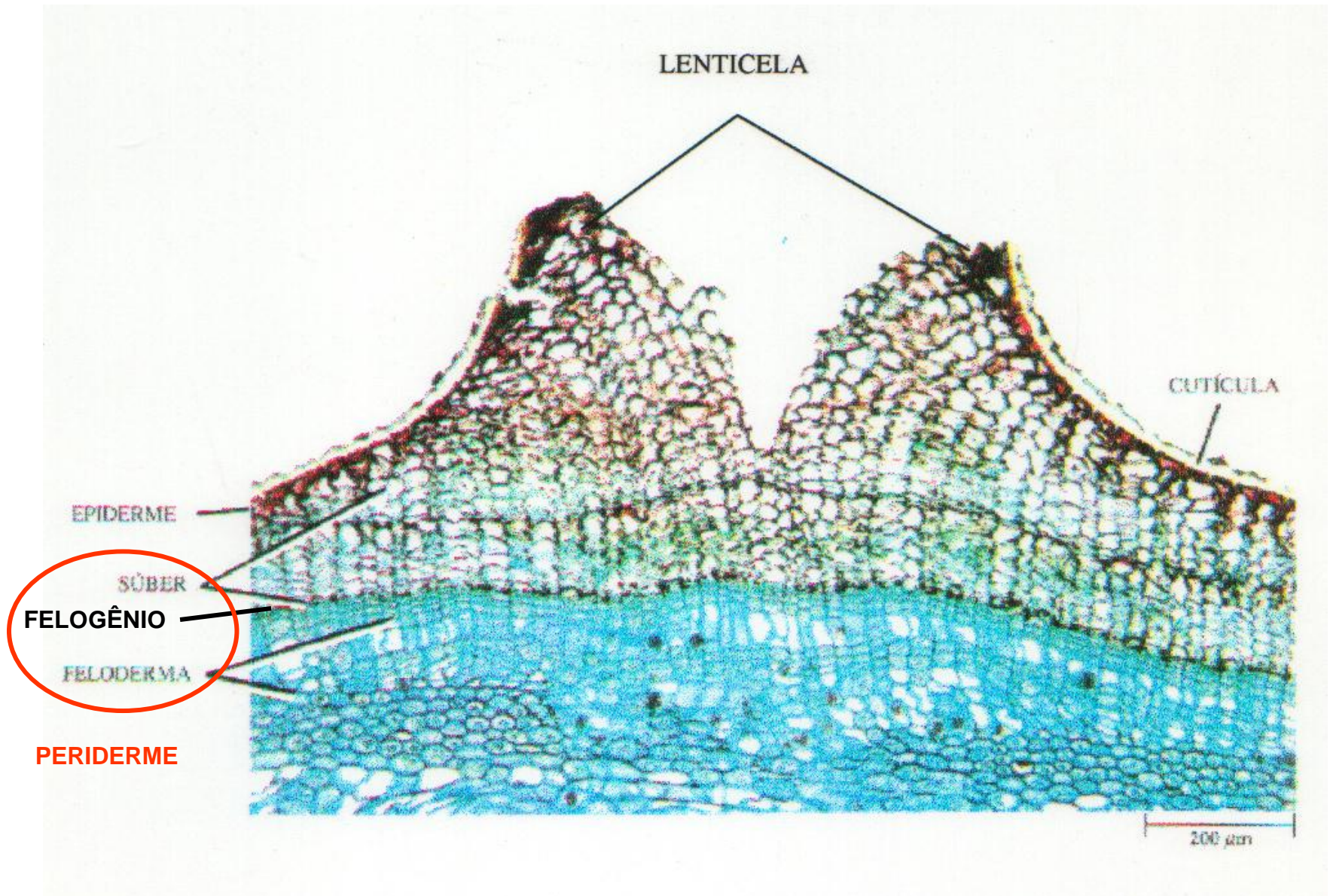
CRESCIMENTO SECUNDÁRIO EM CAULE



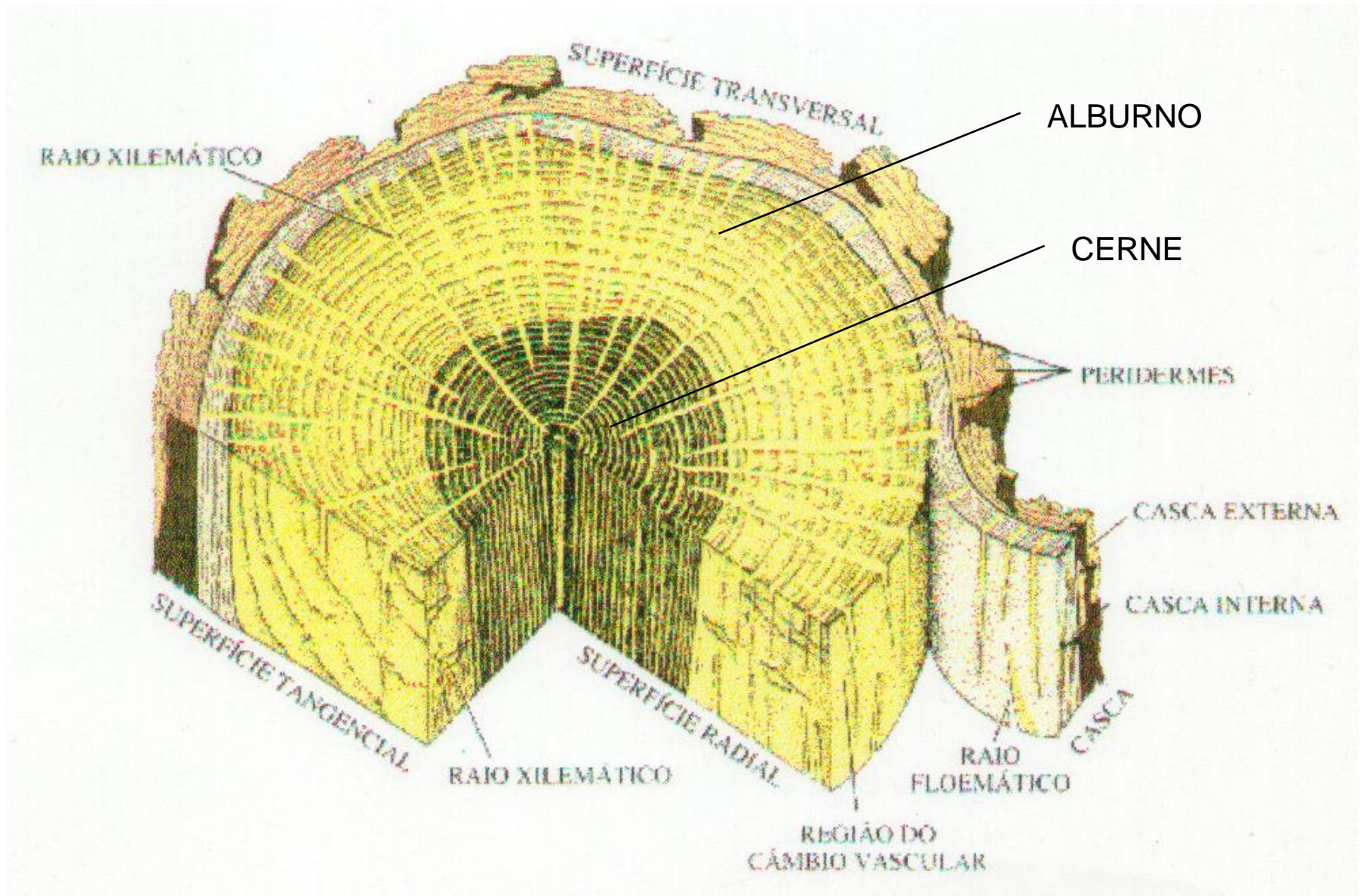
PERIDERME (CASCA) = SÚBER + FELOGÊNIO + FELODERME

RITIDOMA= PERIDERME QUE SE DESTACA

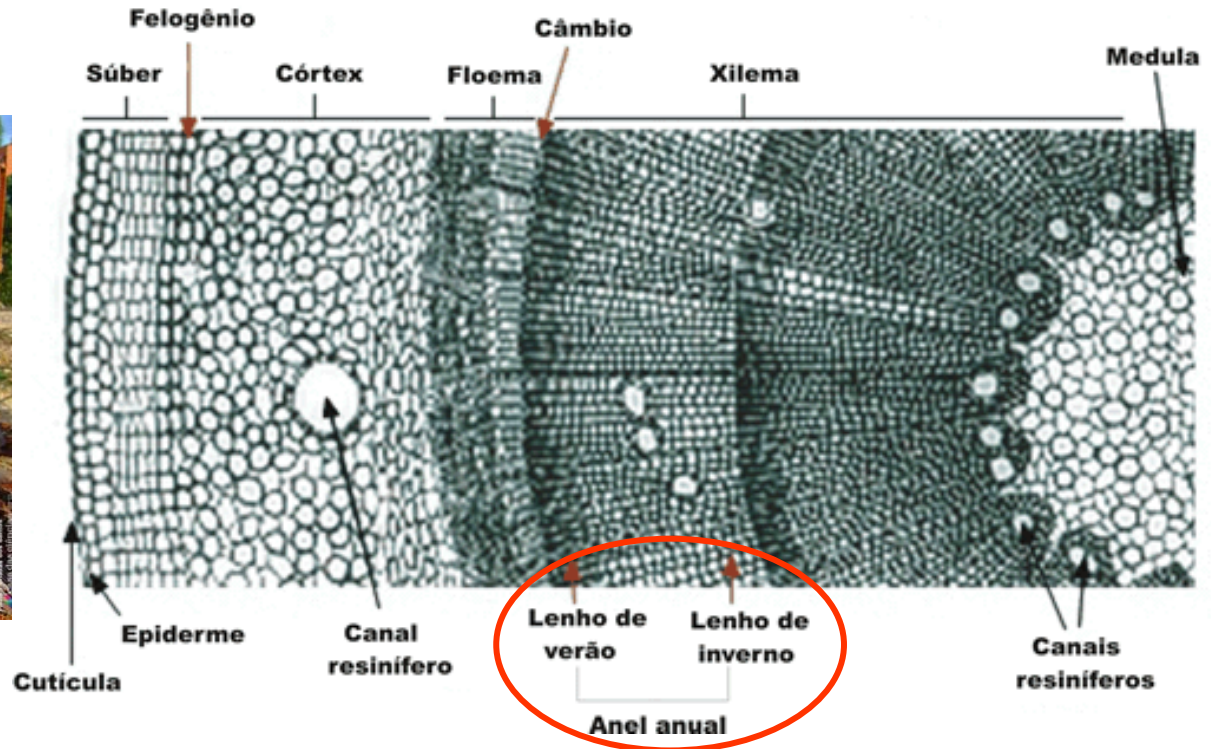
CRESCIMENTO SECUNDÁRIO EM CAULE



CRESCIMENTO SECUNDÁRIO EM CAULE



CRESCIMENTO SECUNDÁRIO EM CAULE



CRESCIMENTO SECUNDÁRIO EM CAULE



DESENVOLVIMENTO E CRESCIMENTO

- **DESENVOLVIMENTO**

FORMAÇÃO DO CORPO DE UM ORGANISMO

- **CRESCIMENTO**
- **MORFOGÊNESE**
- **DIFERENCIAÇÃO**

- **CRESCIMENTO**

AUMENTO IRREVERSÍVEL DE TAMANHO

- DIVISÃO CELULAR
- EXPANSÃO CELULAR

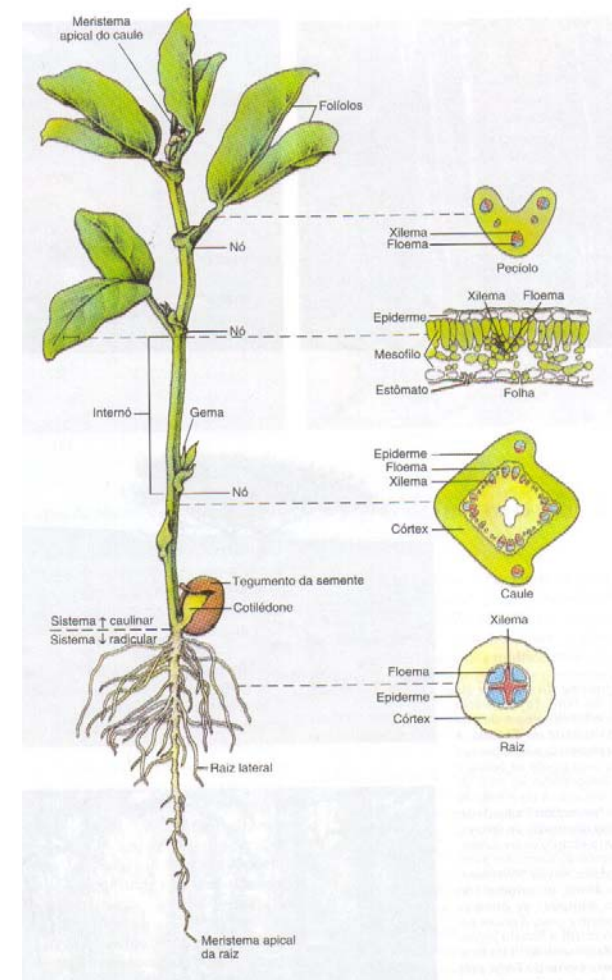
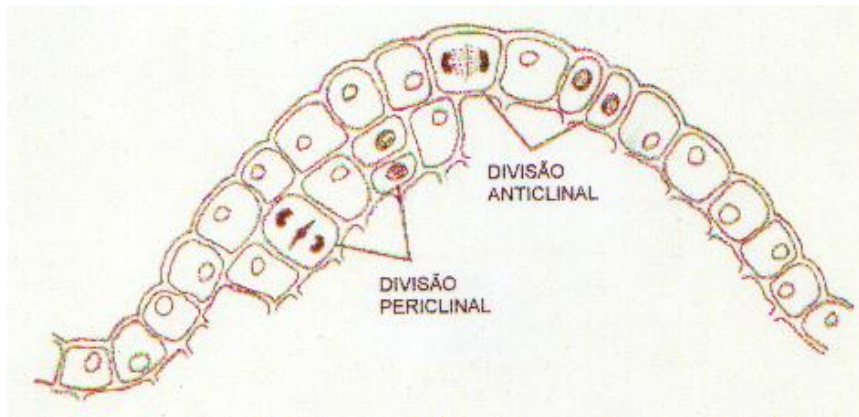
- **MORFOGÊNESE**

AQUISIÇÃO DE UMA FORMA EM PARTICULAR

Ex:

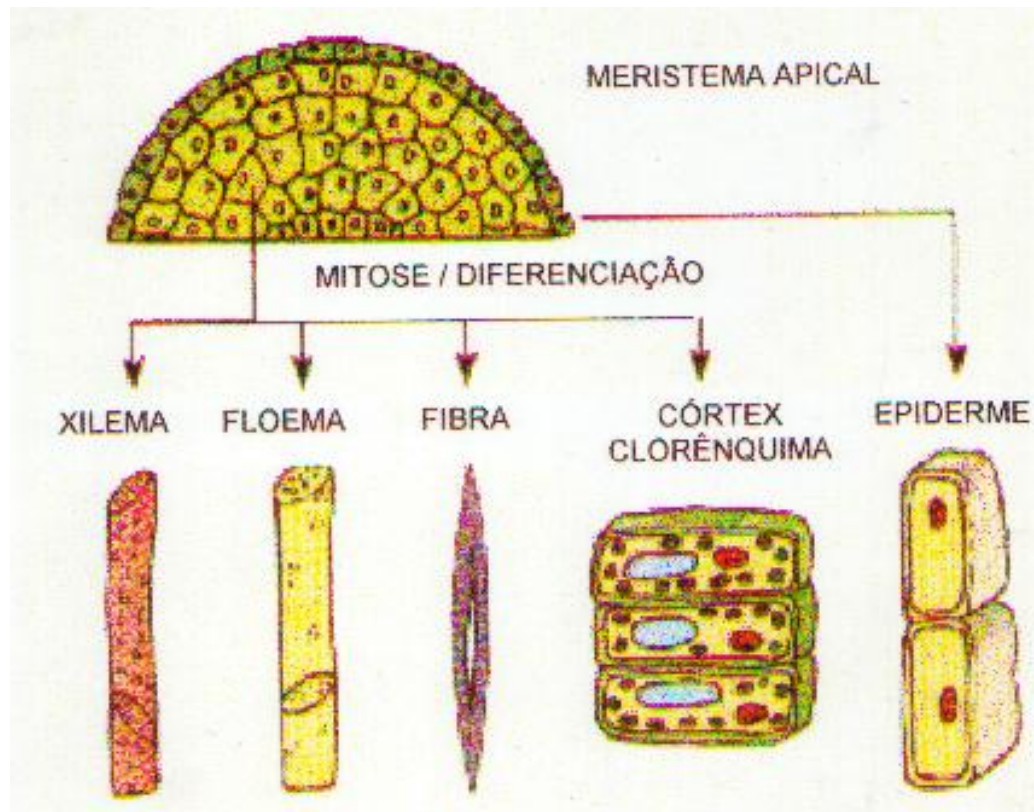
- DIVISÃO ANTICLINAL PARA FORMAR RAIZ
- DIVISÃO PERICLINAL PARA EXPANDIR ÁREA FOLIAR

- DIVISÃO ANTICLINAL PARA FORMAR RAIZ (perpendicular)
- DIVISÃO PERICLINAL PARA EXPANDIR ÁREA FOLIAR (paralela)

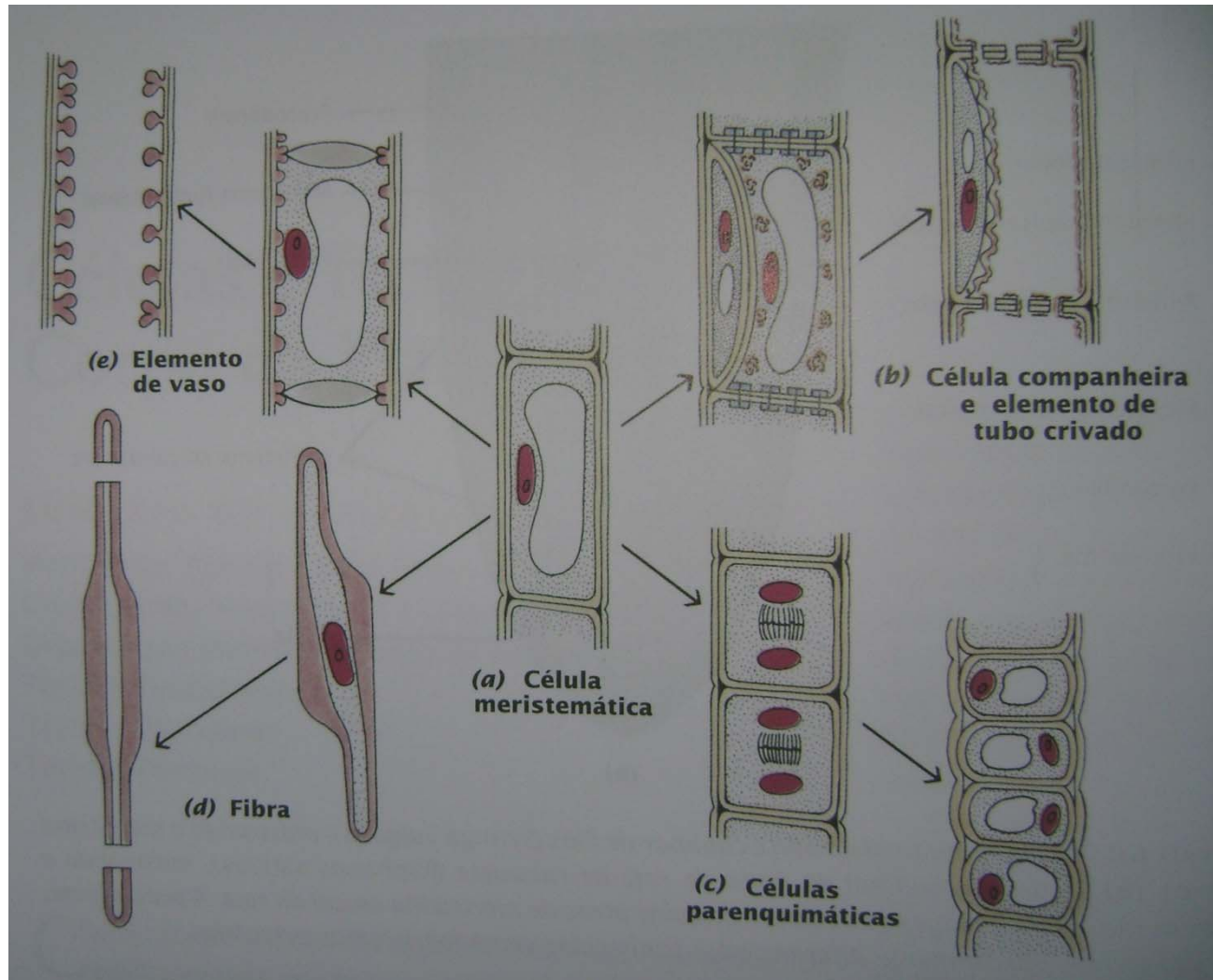


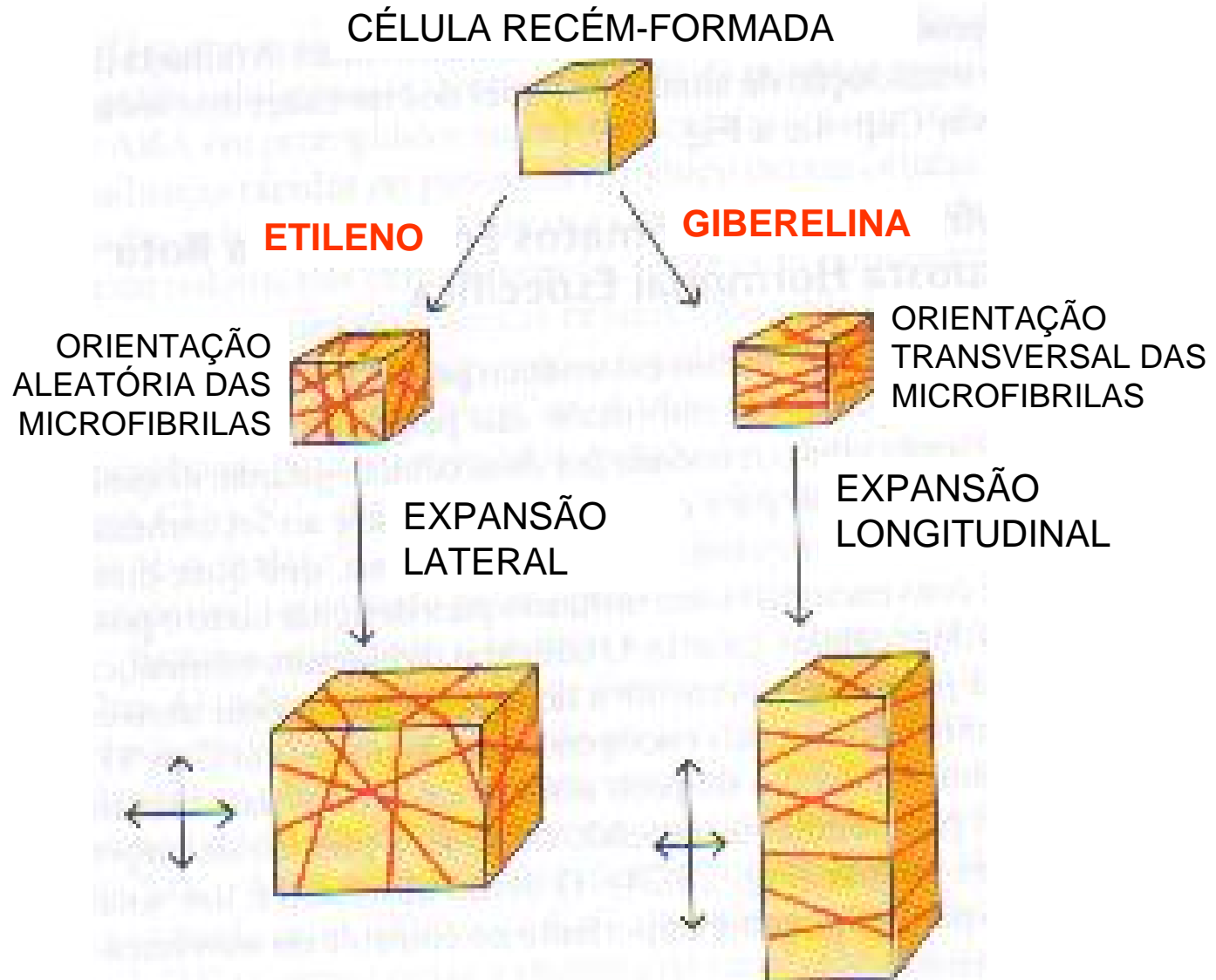
- **DIFERENCIAÇÃO**

CÉLULAS COM CONSTITUIÇÃO GENÉTICA IDÊNTICA TORNAM-SE DIFERENTES



- **DIFERENCIAÇÃO**





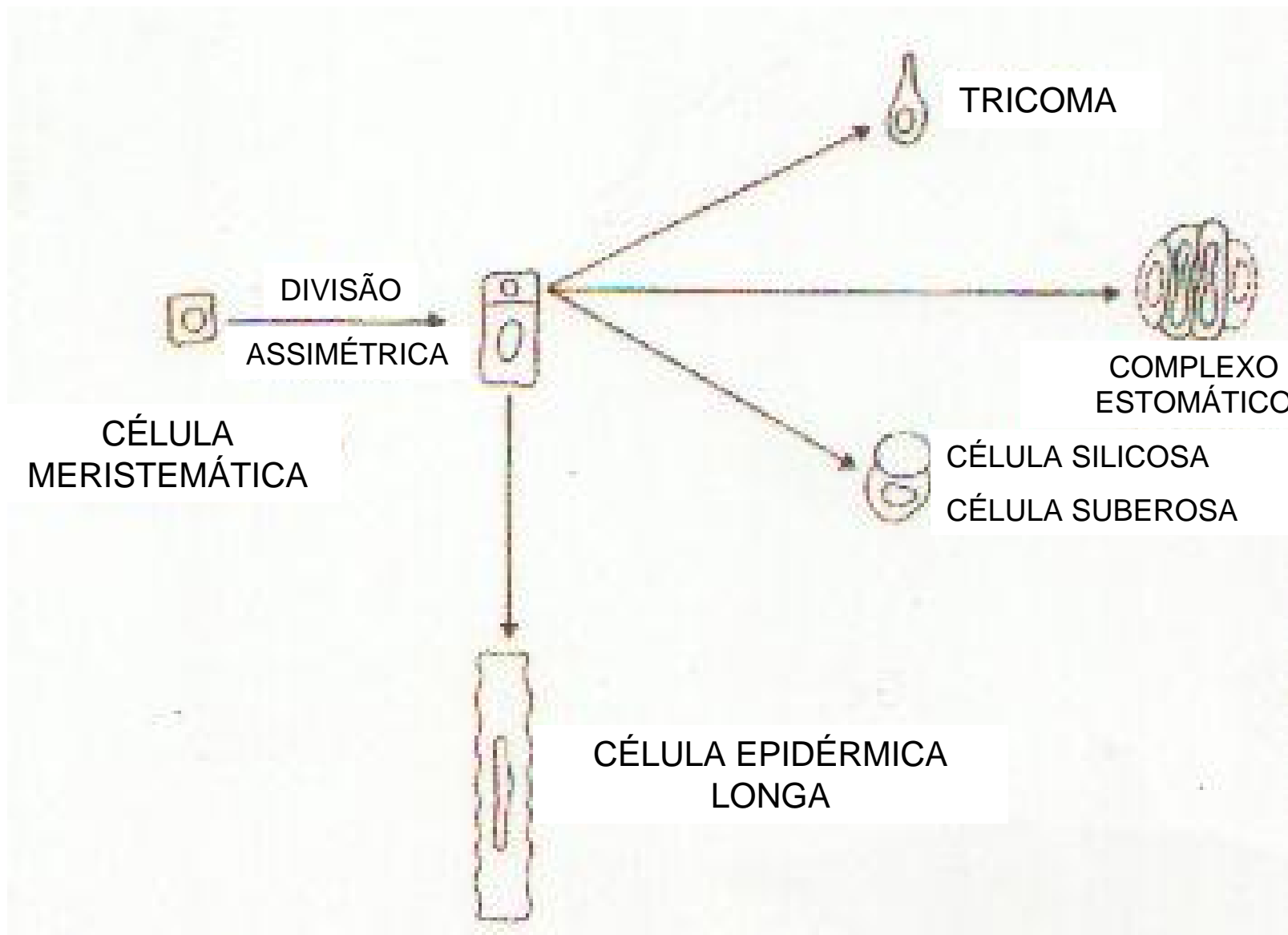
- **TOTIPOTÊNCIA**

CAPACIDADE DE UMA CÉLULA SE DESENVOLVER NUMA PLANTA COMPLETA

- **POLARIDADE**

LOCALIZAÇÃO DE UMA DIFERENÇA ESTRUTURAL OU FISIOLÓGICA ENTRE O DESTINO DE UMA CÉLULA OU ÓRGÃO E OUTRO

É CONTROLADA PELO MEIO NO QUAL O ZIGOTO SE DESENVOLVEU













VIVIPARIDADE EM TOMATE

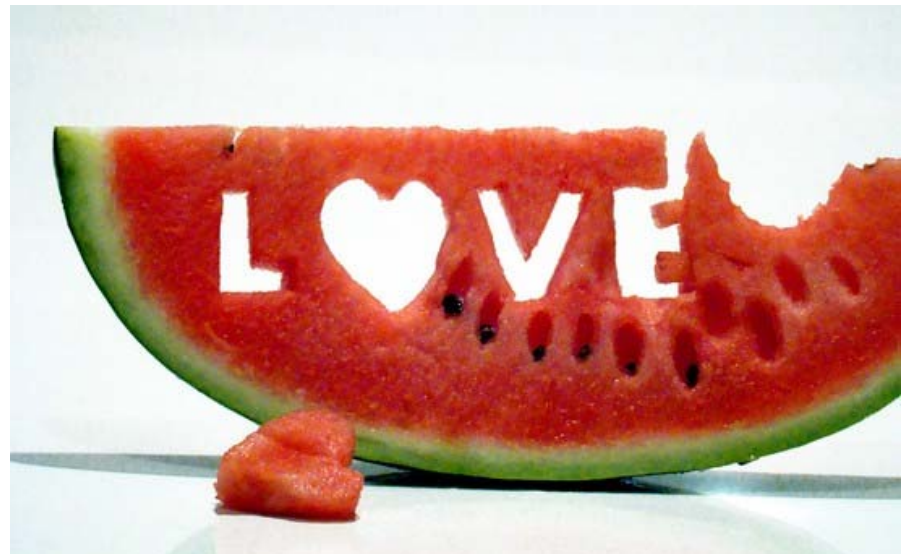


VIVIPARIDADE EM MELANCIA



PARTENOCARPIA EM MELANCIA







- **DESENVOLVIMENTO PODE SER:**

- **VEGETATIVO**

- RAIZ, CAULE, FOLHAS

- **REPRODUTIVO**

- FLOR, FRUTO, SEMENTE



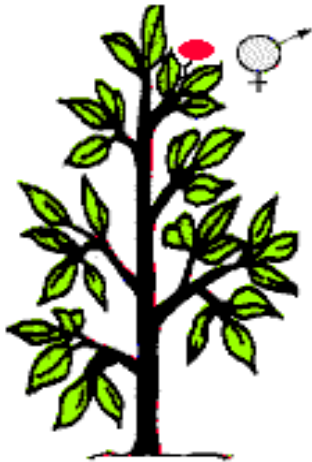
PALMA-BRAVA
(*Opuntia vulgaris* – CACTACEAE)

- **CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E/OU REPRODUTIVO:**
 - **SEPARAÇÃO TEMPORAL** (abertura de flores ♀ e ♂ spp monóicas e dióicas)

Monóicos

Os dois sexos no mesmo pé, na mesma flor ou em flores diferentes.

Flores monóclinas



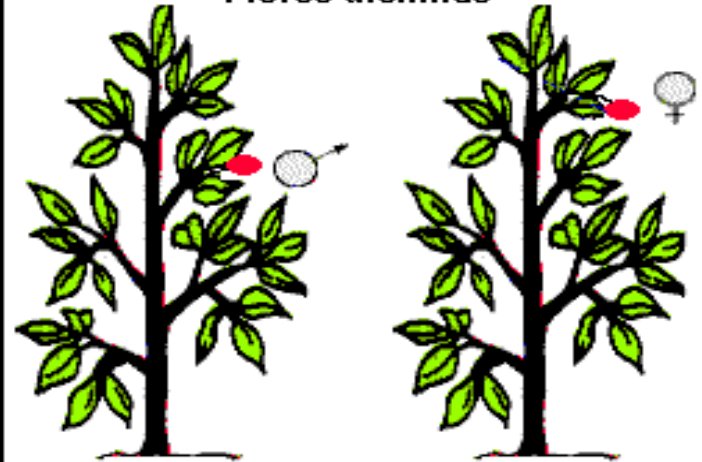
Flores dícilinas



Dióicos

Sexos em indivíduos diferentes e portanto, em flores diferentes.

Flores dícilinas



- **CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E/OU REPRODUTIVO:**
 - SEPARAÇÃO ESPACIAL (spp dióicas, distribuição geográfica)
 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS (estresse hídrico: orquídeas
↓ temperatura: florescimento de maçã, pêra, ameixa...)
 - CONDIÇÕES NUTRICIONAIS
(ADUBAÇÕES PESADAS ↑ desenvolvimento vegetativo
 ↓ desenvolvimento reprodutivo)

- **ESTRUTURAS DETERMINADAS DE CRESCIMENTO:**

FOLHAS, FLORES, FRUTOS

- **ESTRUTURAS INDETERMINADAS DE CRESCIMENTO:**

CAULE, RAÍZES

- **ESTRUTURAS DETERMINADAS DE CRESCIMENTO:**

FOLHAS, FLORES, FRUTOS



ESTRUTURAS INDETERMINADAS DE CRESCIMENTO:

CAULE, RAÍZES



Sequoiadendron giganteum

(Cupressaceae)

Parque Nacional das Sequóias
(Three Rivers, CA)

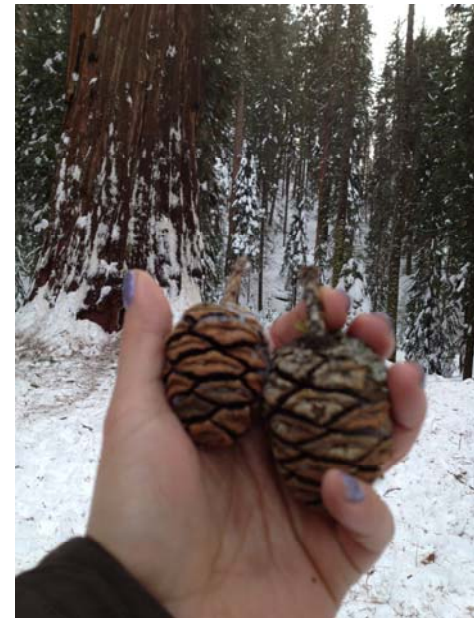
General Sherman

83,8m altura

7,7 m diâmetro

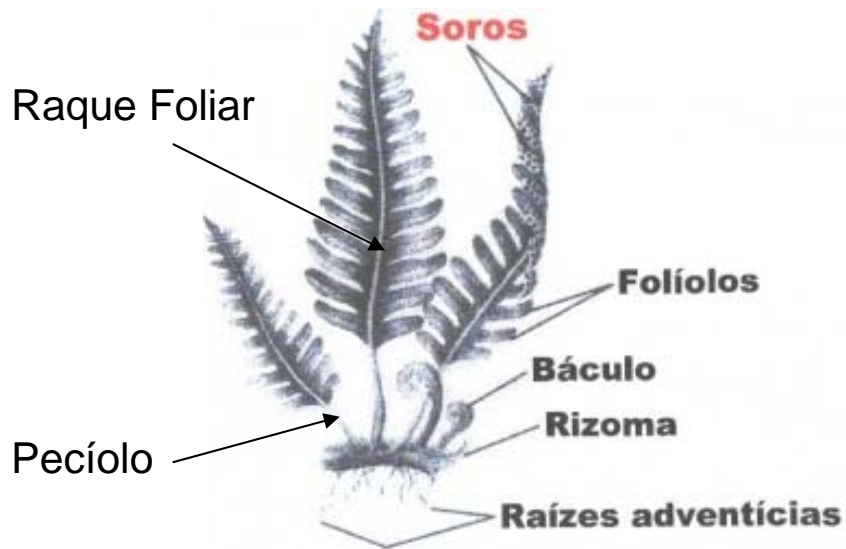
1.487m³ volume

± 230 sementes/cone



ESTRUTURAS INDETERMINADAS DE CRESCIMENTO:

CAULE, RAÍZES



- **MEDIÇÕES DE CRESCIMENTO:**

COMPRIMENTO

ALTURA

MASSA FRESCA

MASSA SECA

COMPONENTES CELULARES

(teores de açúcares, proteínas, clorofila...)

NÚMERO DE CÉLULAS

ÁREA FOLIAR

- **CONDIÇÕES PARA O CRESCIMENTO:**

- **ENDÓGENAS**

- POTENCIALIDADE PARA CRESCER

- CAPACIDADE DE PRODUÇÃO HORMONAL

- POTENCIALIDADE GENÉTICA

- **EXÓGENAS**

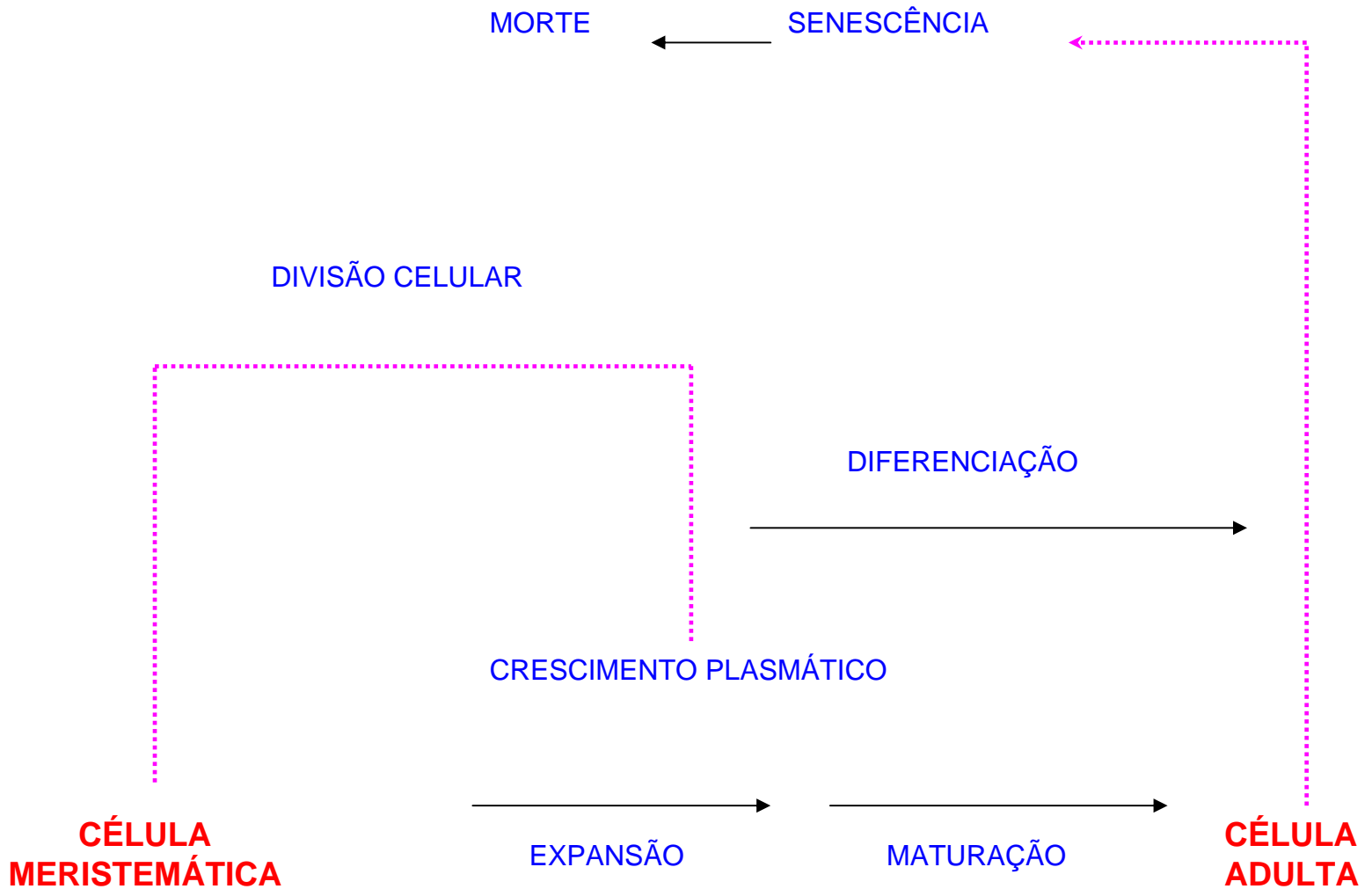
- LUZ

- TEMPERATURA

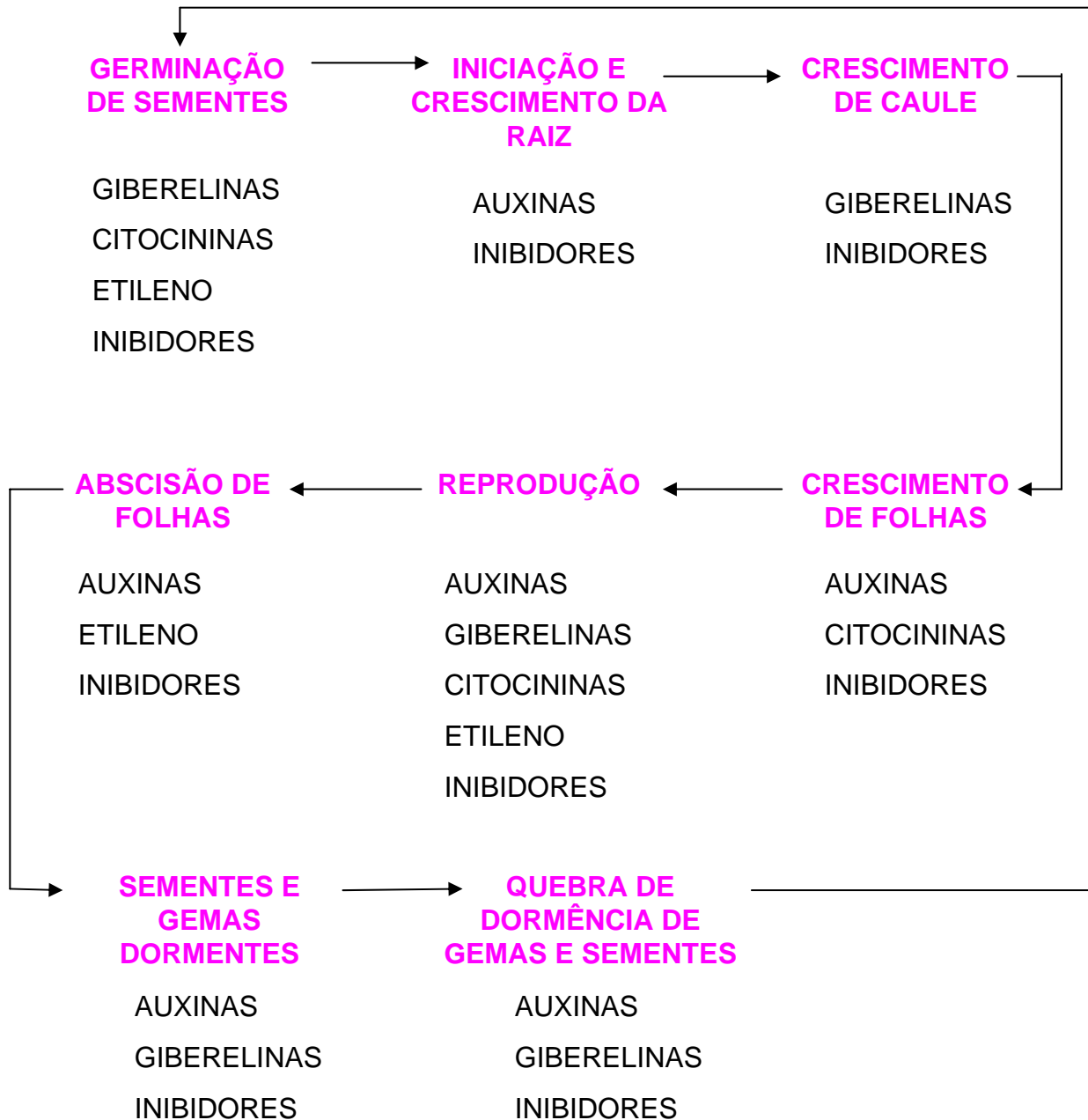
- ÁGUA

- SAIS MINERAIS

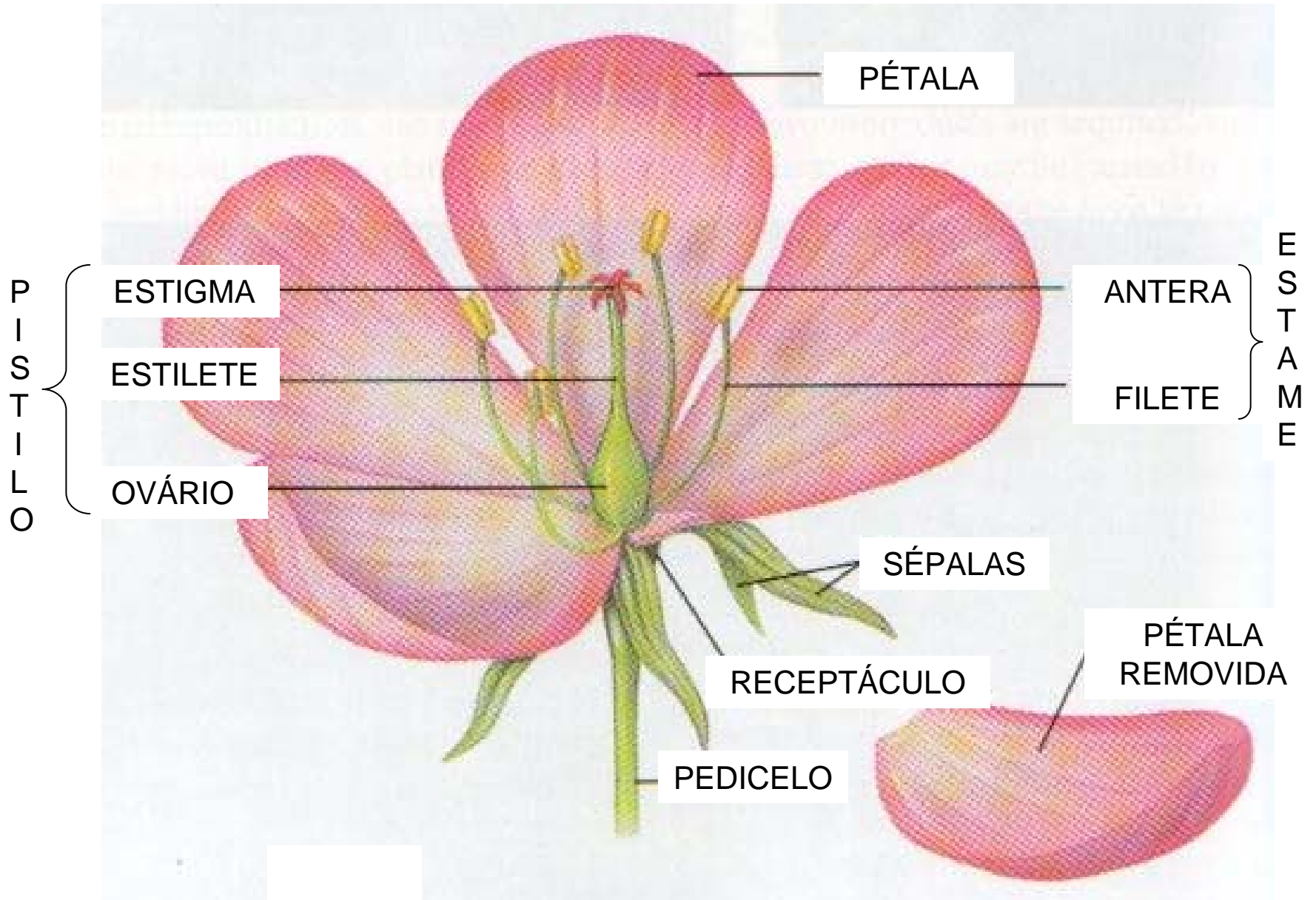
REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA SEQUÊNCIA DE PROCESSOS QUE CONSTITUEM O DESENVOLVIMENTO DE UMA CÉLULA DE UMA PLANTA SUPERIOR



REGULADORES DO DESENVOLVIMENTO E CRESCIMENTO VEGETAL



PROPAGAÇÃO SEXUADA



PROPAGAÇÃO SEXUADA



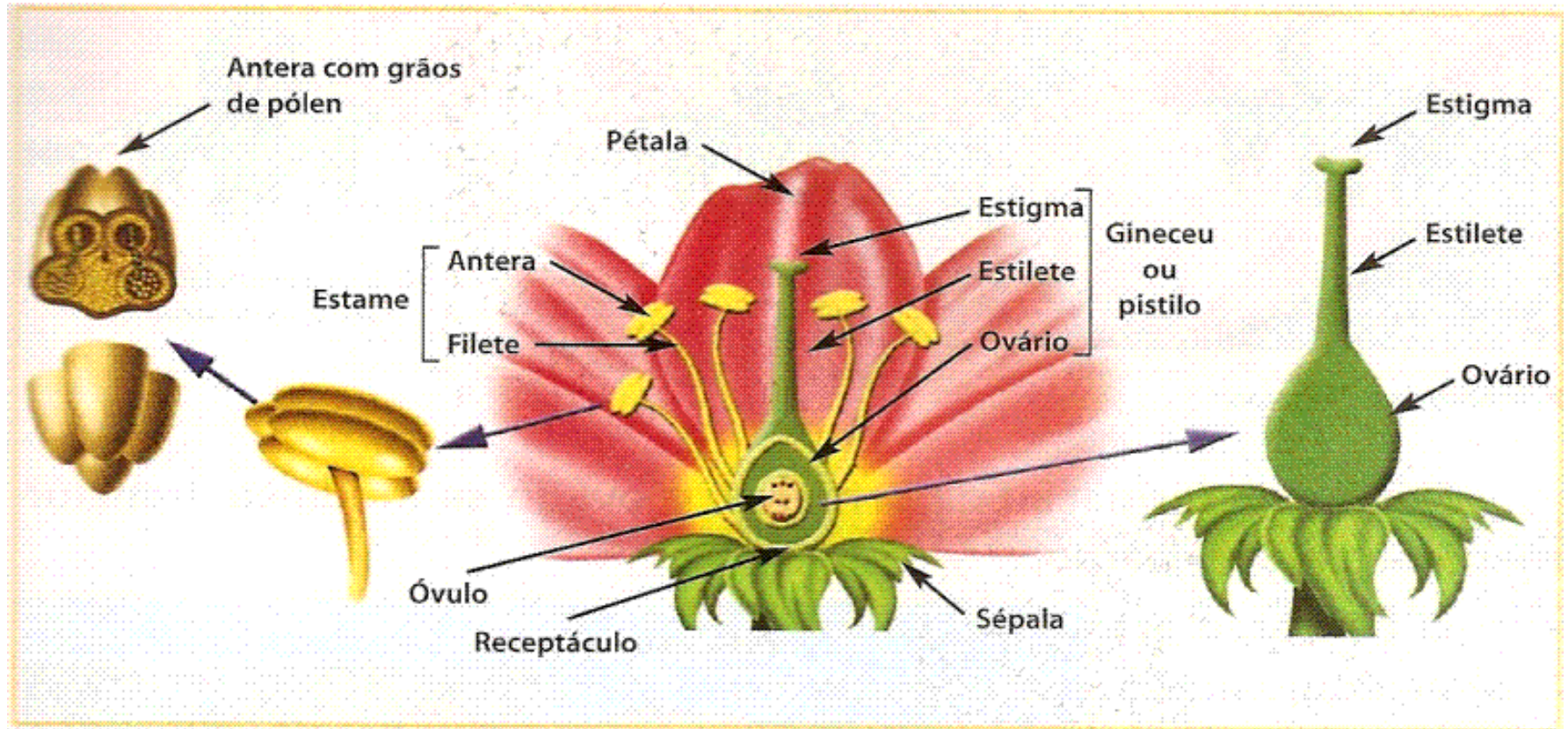
Hemerocallis sp.

PROPAGAÇÃO SEXUADA

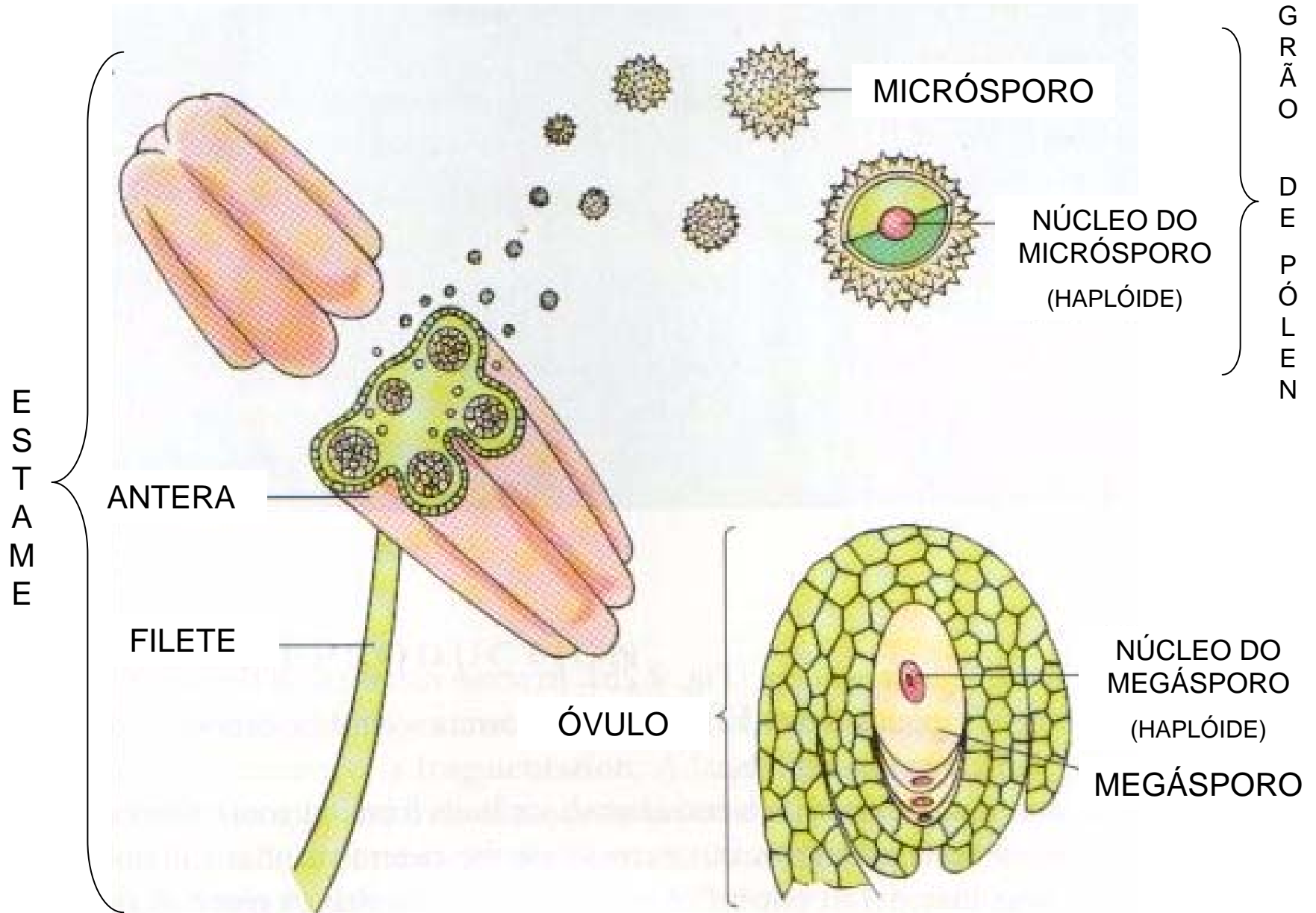


Hibiscus sp.

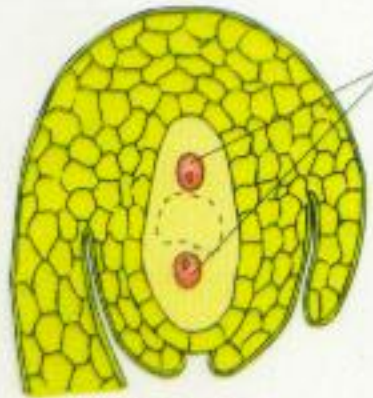
PROPAGAÇÃO SEXUADA



PROPAGAÇÃO SEXUADA

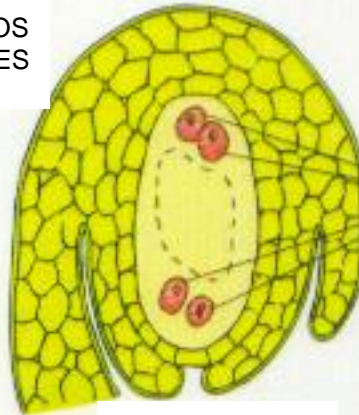


PROPAGAÇÃO SEXUADA



2 NÚCLEOS
HAPLÓIDES

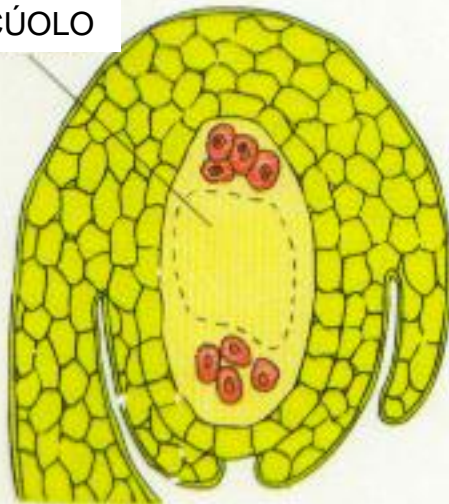
**PRIMEIRA
MITOSE**



4 NÚCLEOS
HAPLÓIDES

**SEGUNDA
MITOSE**

VACÚOLO



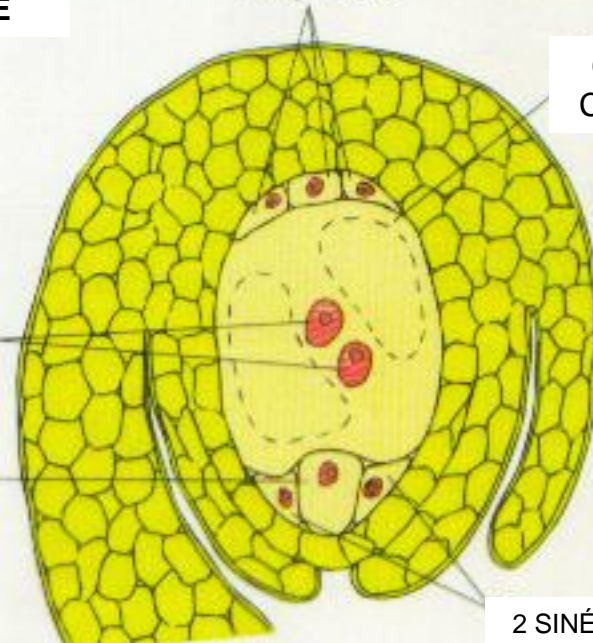
**TERCEIRA
MITOSE**

2 NÚCLEOS
POLARES

1 OOSFERA

3 ANTÍPODAS

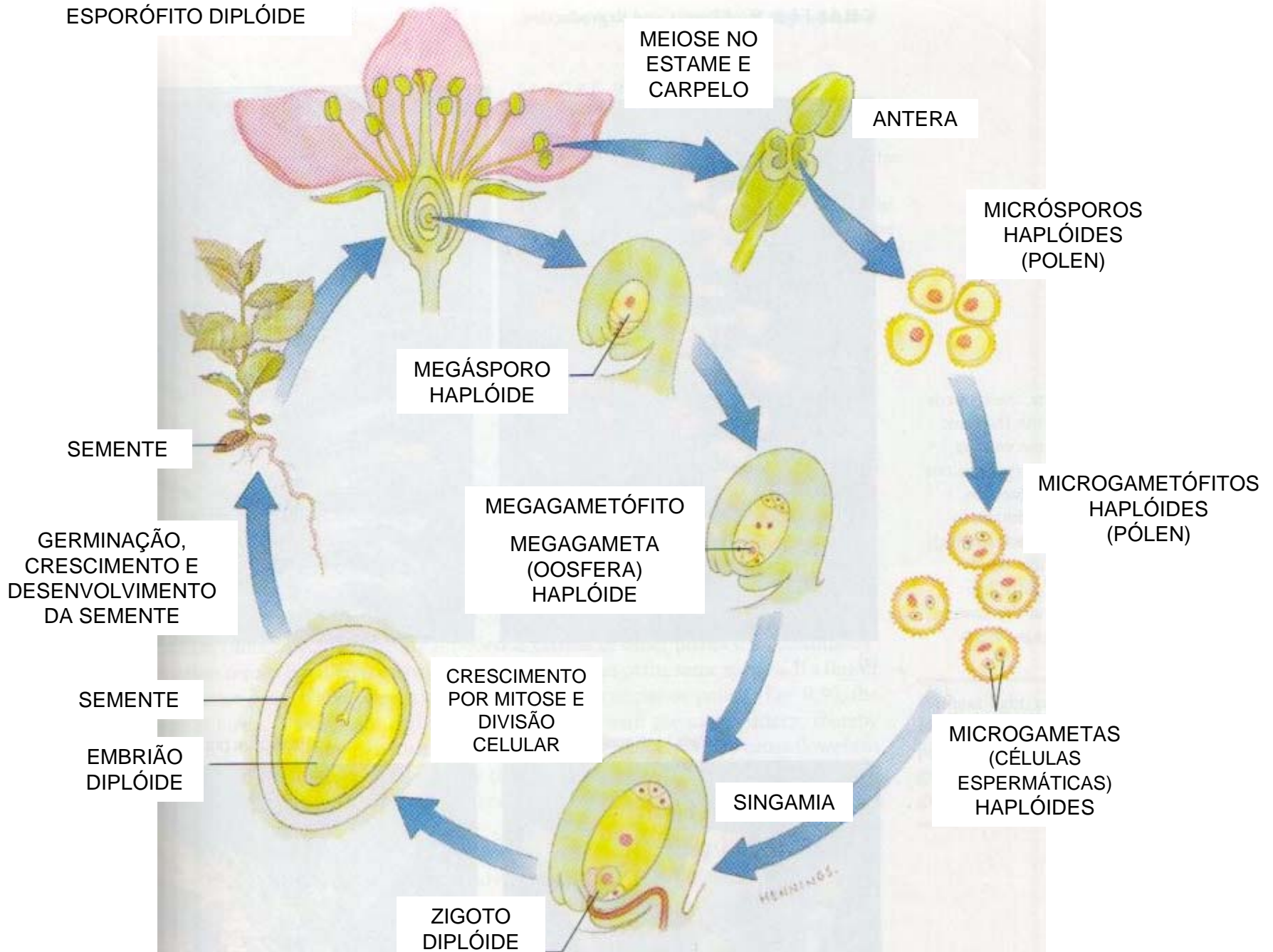
CÉLULA
CENTRAL



2 SINÉRGIDES

VACÚOLO

PROPAGAÇÃO SEXUADA





MAÇÃ

PSEUDOFRUTOS

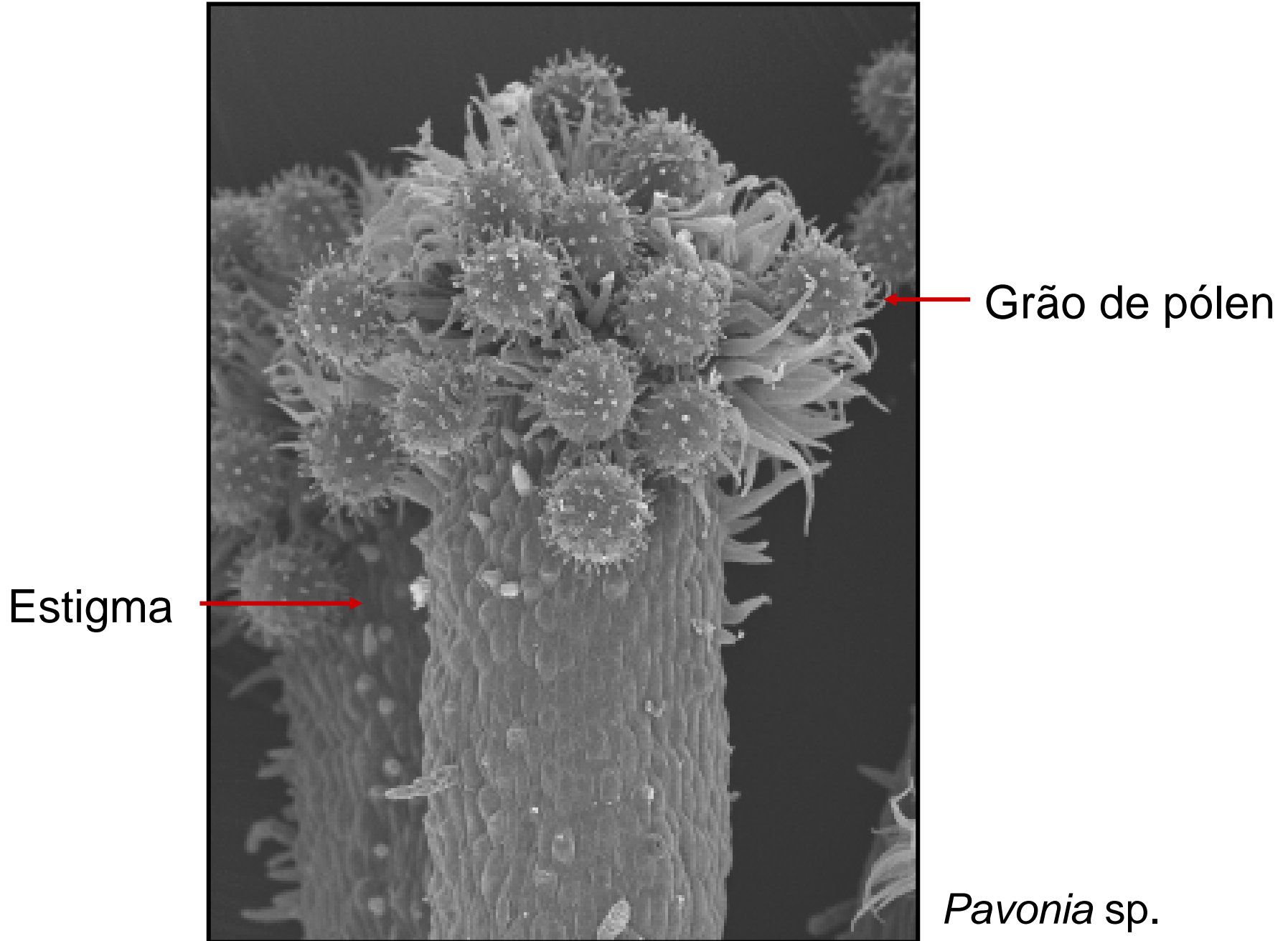


ROMÃ



AMORA

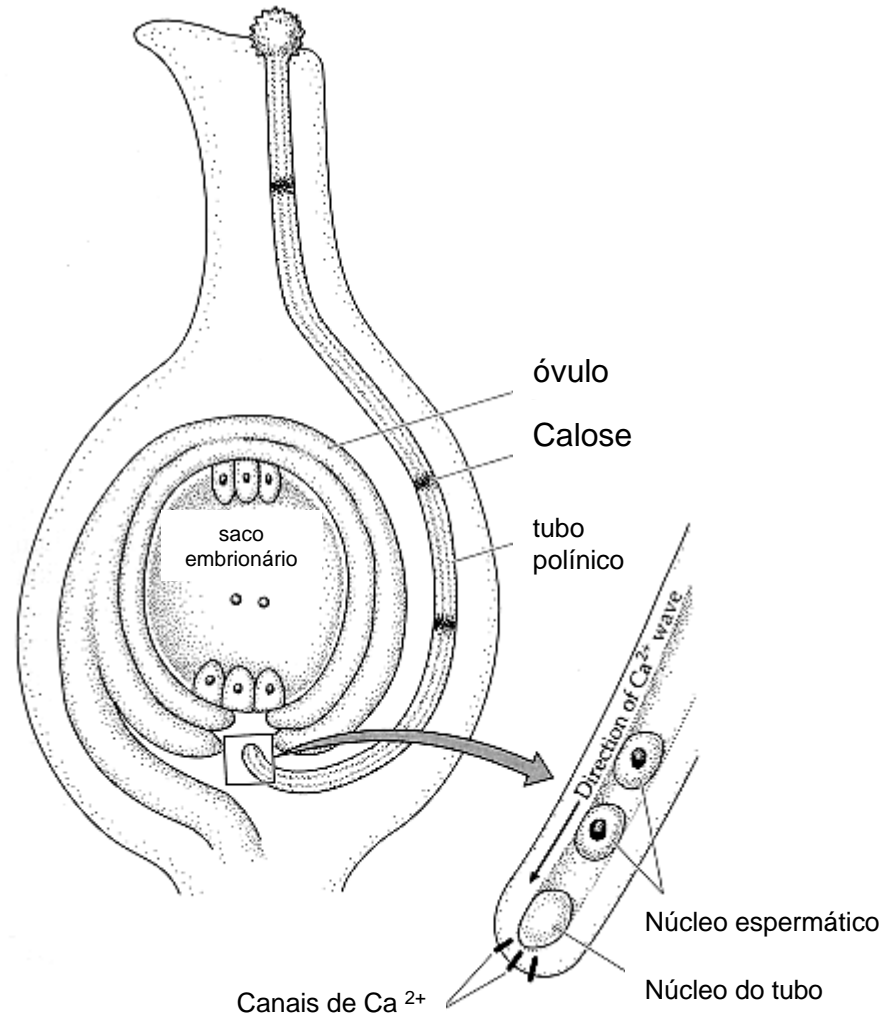
PROPAGAÇÃO SEXUADA



EFEITOS DO CÁLCIO E BORO NA GERMINAÇÃO DO TUBO POLÍNICO

↓[Ca²⁺]

↑[Ca²⁺]

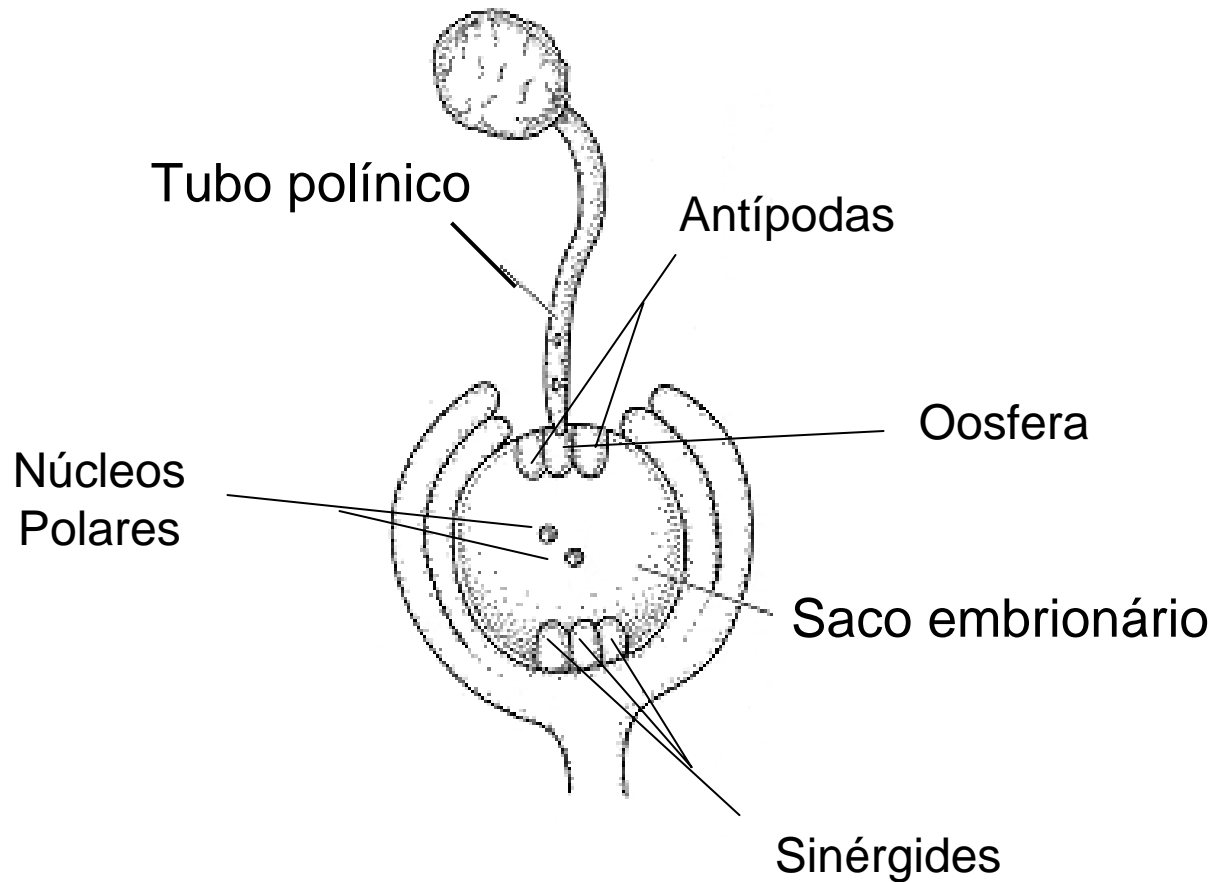


Ca²⁺

Quimiotropismo → direção de crescimento do tubo polínico no sentido crescente da [Ca²⁺]

Função na divisão celular atuando na organização dos fusos cromáticos

GERMINAÇÃO DO TUBO POLÍNICO



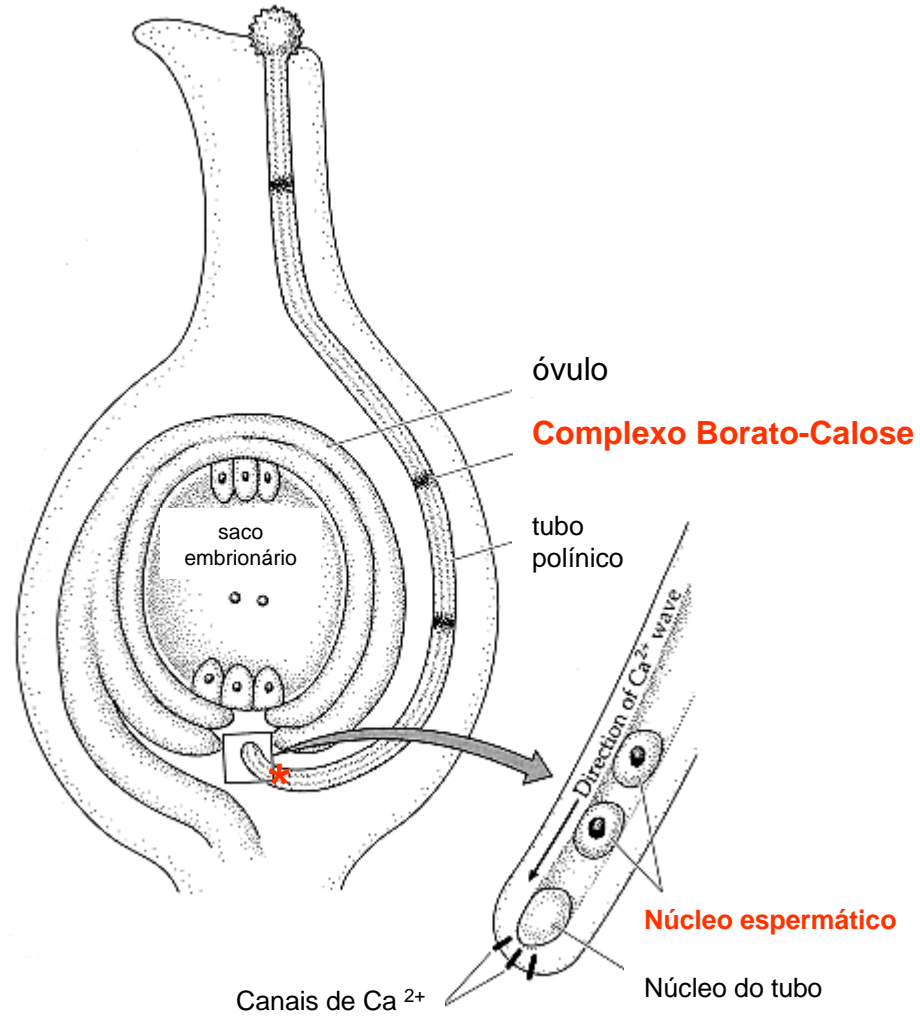
CÁLCIO:

- Ca^{2+} PAPEL ESSENCIAL NO CRESCIMENTO DO TUBO POLÍNICO
- ACÚMULO DE CANAIS DE Ca^{2+} NO ÁPICE DO TUBO POLÍNICO
- CRESCIMENTO DO TUBO POLÍNICO REGULADO POR UM CRESCENTE DIFERENCIAL DA $[\text{Ca}^{2+}]$

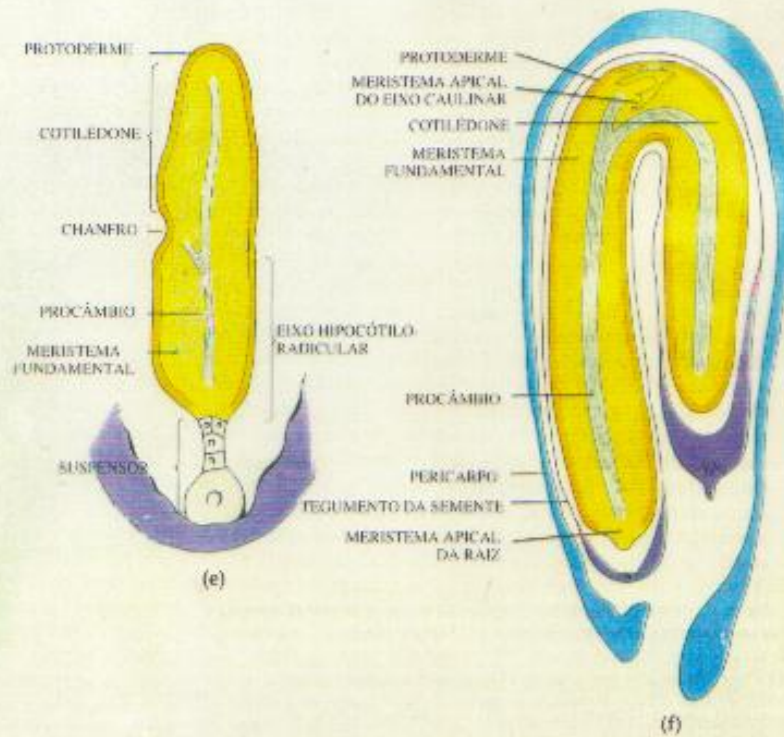
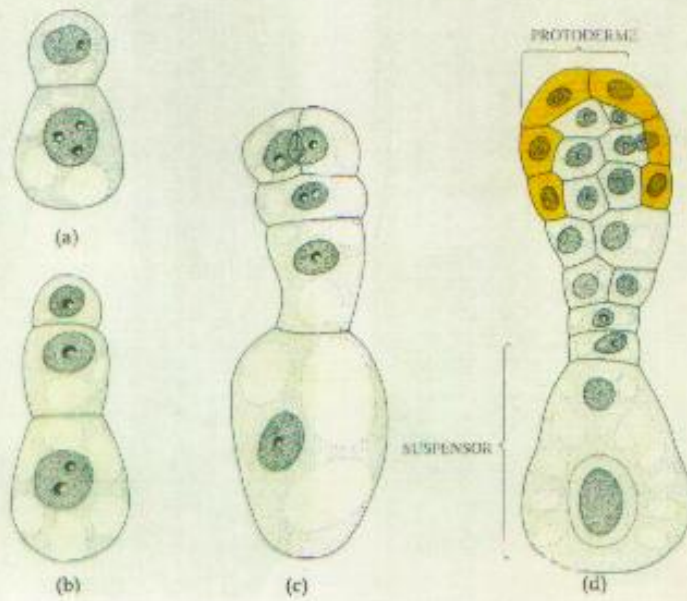
BORO:

- VIABILIDADE DO GRÃO DE PÓLEN PELA ELEVAÇÃO DA [SOLUTOS] NO ESTIGMA
- ↑ [B] NO ESTIGMA E ESTILETE NECESSÁRIA PARA A INATIVAÇÃO DA CALOSE DA PAREDE DO TUBO POLÍNICO:
 - FORMAÇÃO COMPLEXO BORATO-CALOSE
- ↓ [B] ↑ SÍNTESE DE CALOSE E INDUZ A SÍNTESE DE FITOALEXINAS NO ESTIGMA E ESTILETE → DEFESA SEMELHANTE À INFECÇÃO POR MICRORGANISMOS

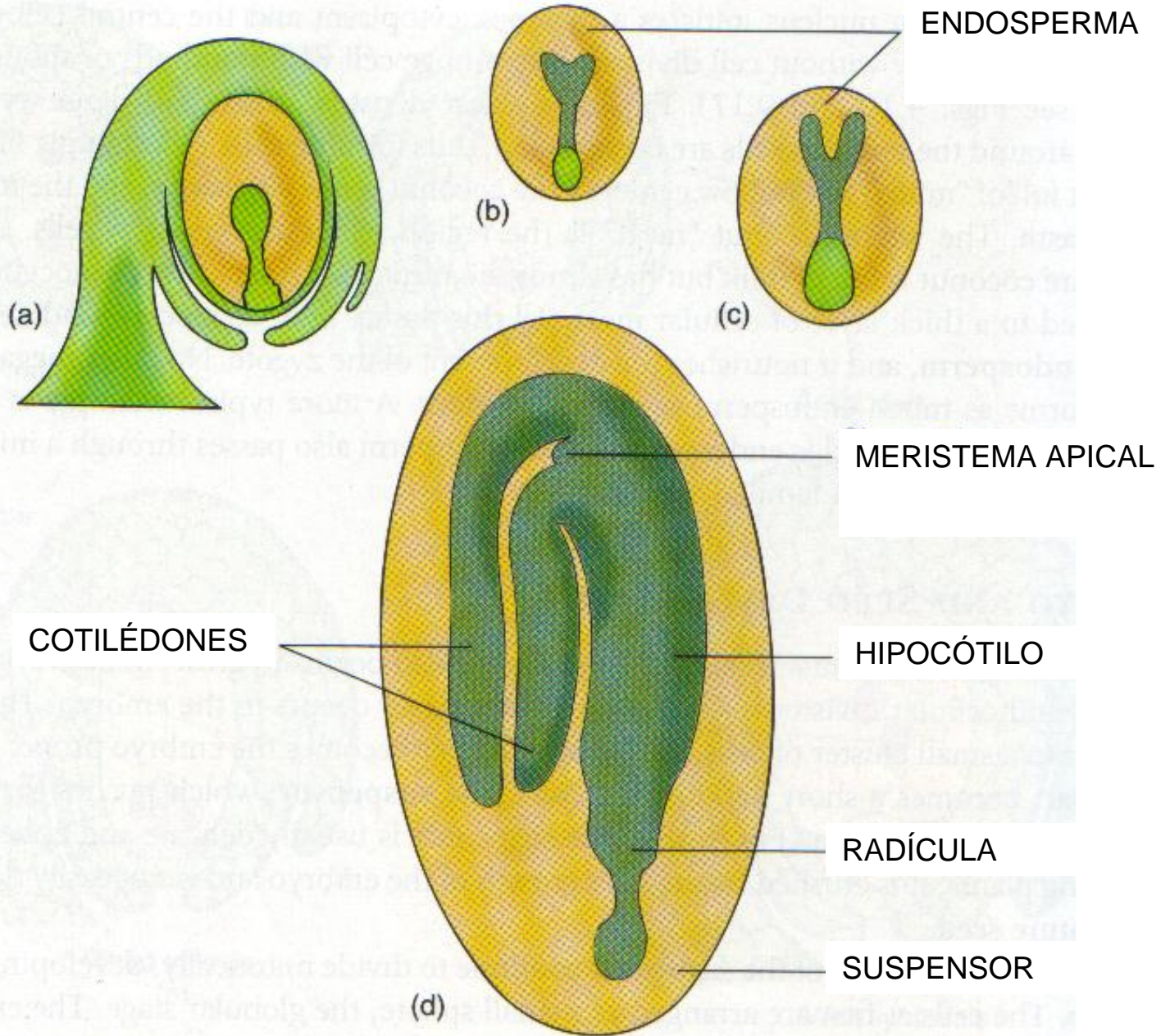
EFEITOS DO CÁLCIO E BORO



FORMAÇÃO DO EMBRIÃO

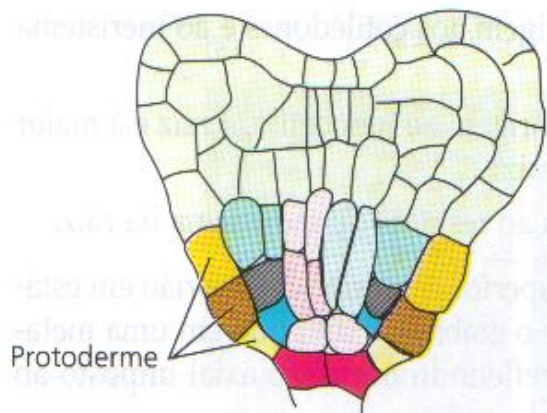
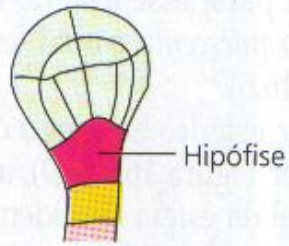


FORMAÇÃO DO EMBRIÃO

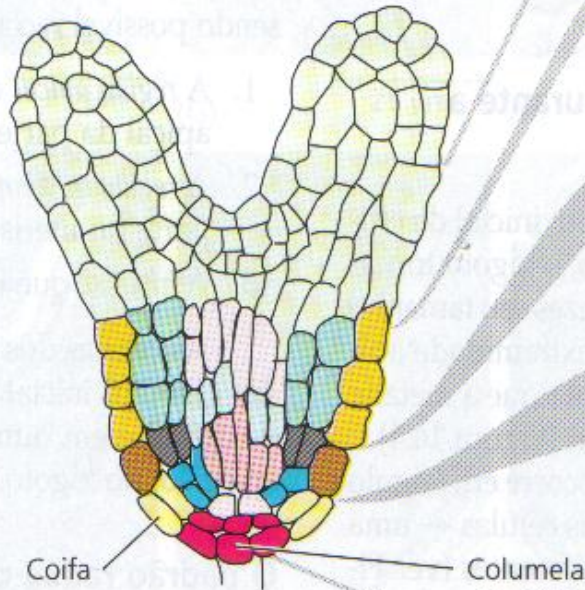


FORMAÇÃO DO EMBRIÃO

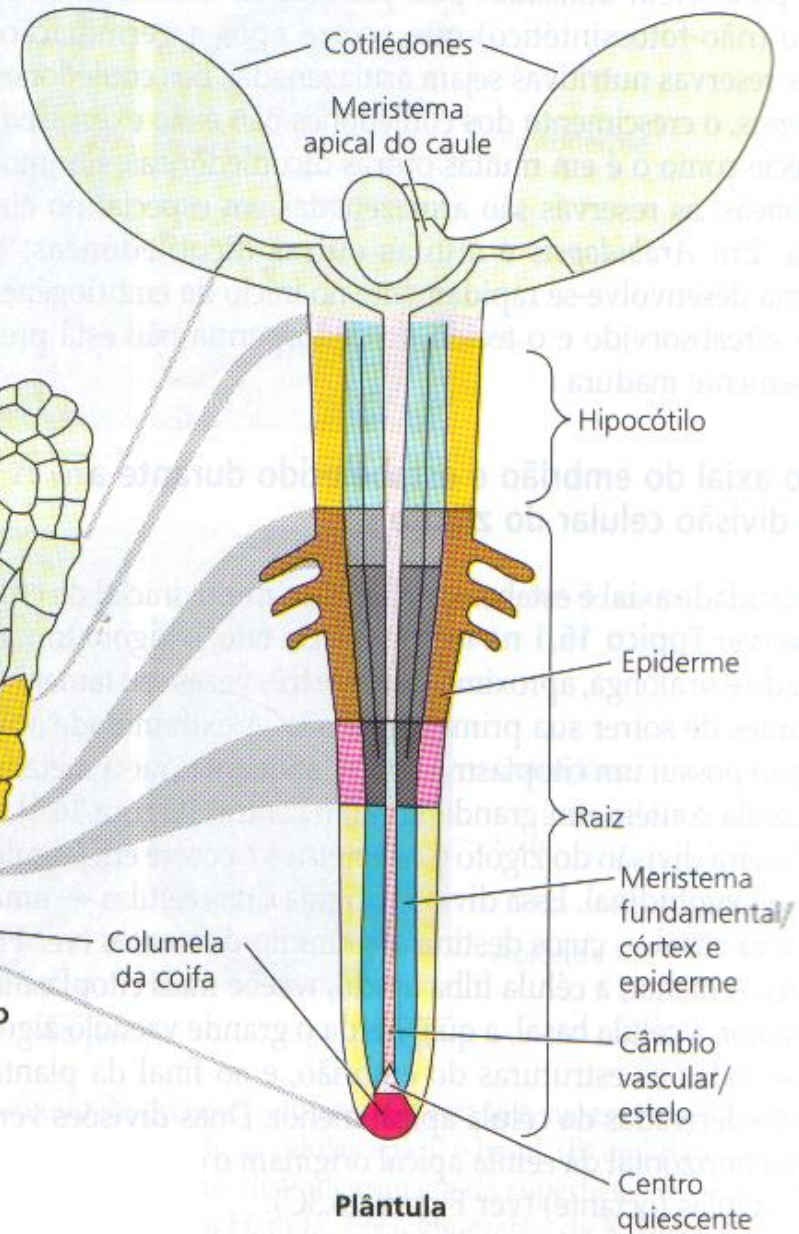
Estádio globular inicial



Estádio de coração



Estádio de torpedo

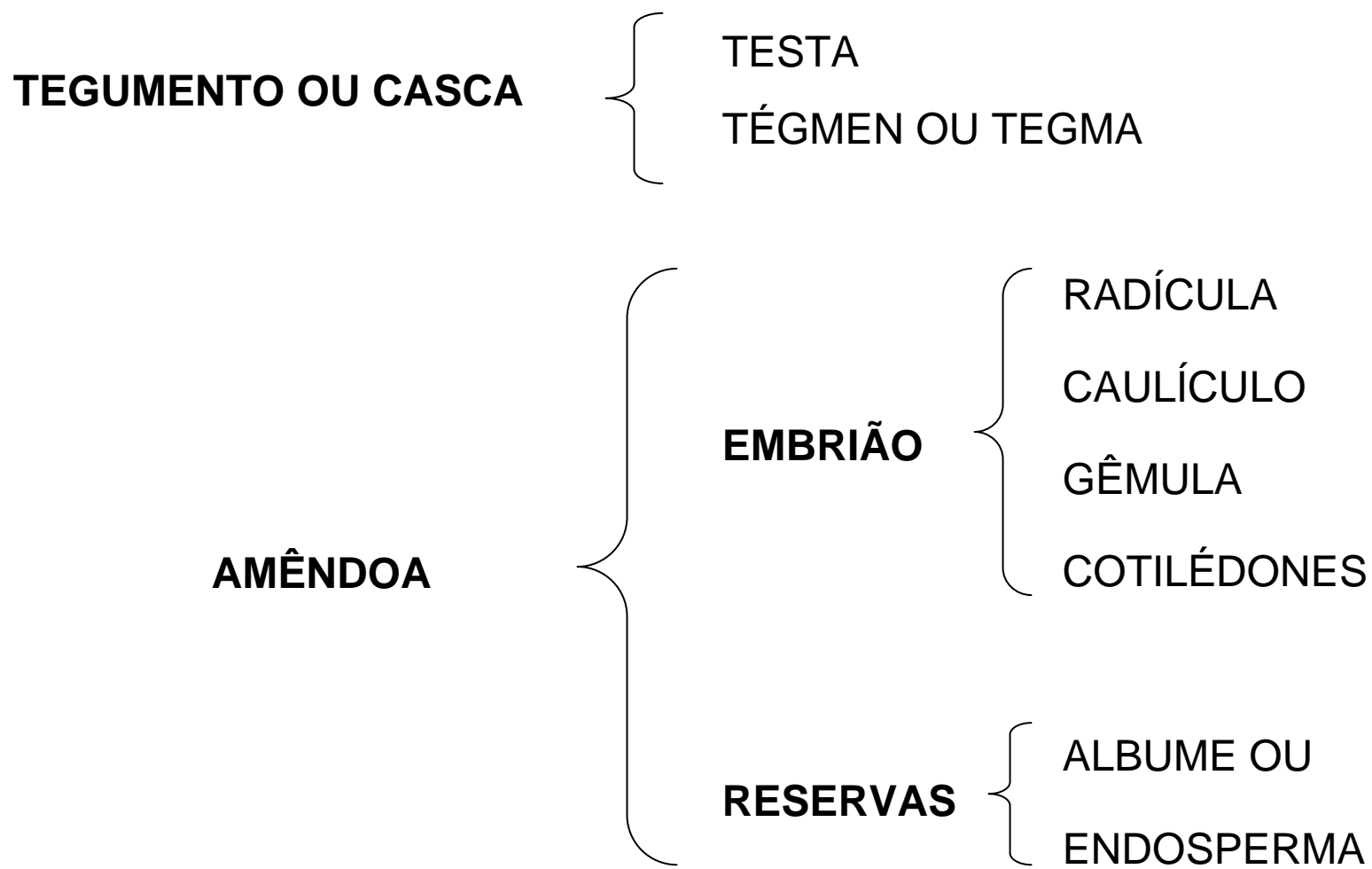


SEMENTE

DEFINIÇÃO:

ÓVULO DESENVOLVIDO APÓS A FECUNDAÇÃO,
CONTENDO O EMBRIÃO, COM OU SEM RESERVAS
NUTRITIVAS, PROTEGIDO PELO TEGUMENTO

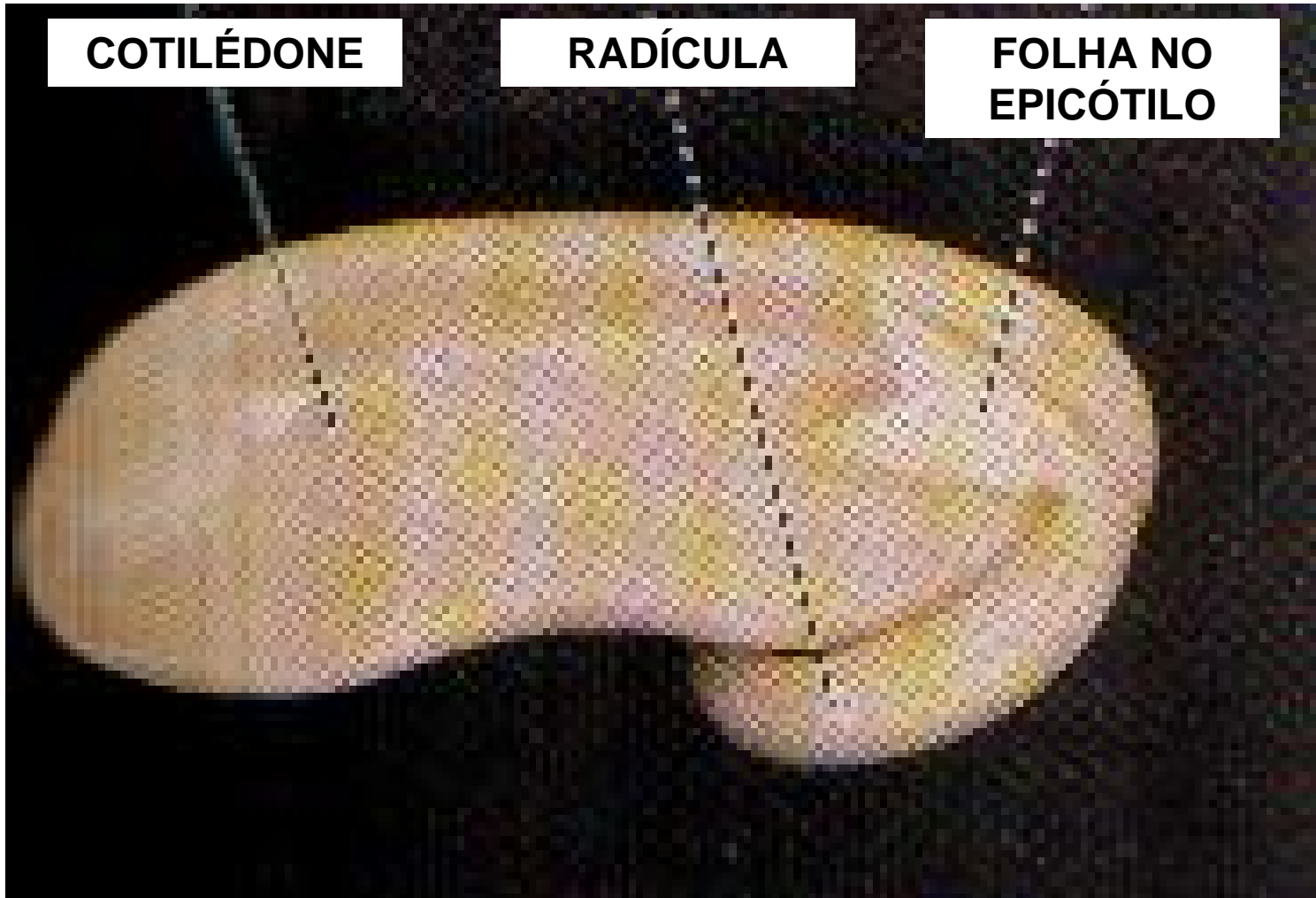
CONSTITUIÇÃO:



COTILÉDONE

RADÍCULA

FOLHA NO
EPICÓTILO





CONDIÇÕES PARA GERMINAÇÃO:

- ✓ ÁGUA (5 a 20%)
- ✓ OXIGÊNIO (21%)
- ✓ TEMPERATURA (25 - 30°C)
- ✓ LUZ (Fotoblástica + ou -)

DORMÊNCIA DE SEMENTES:

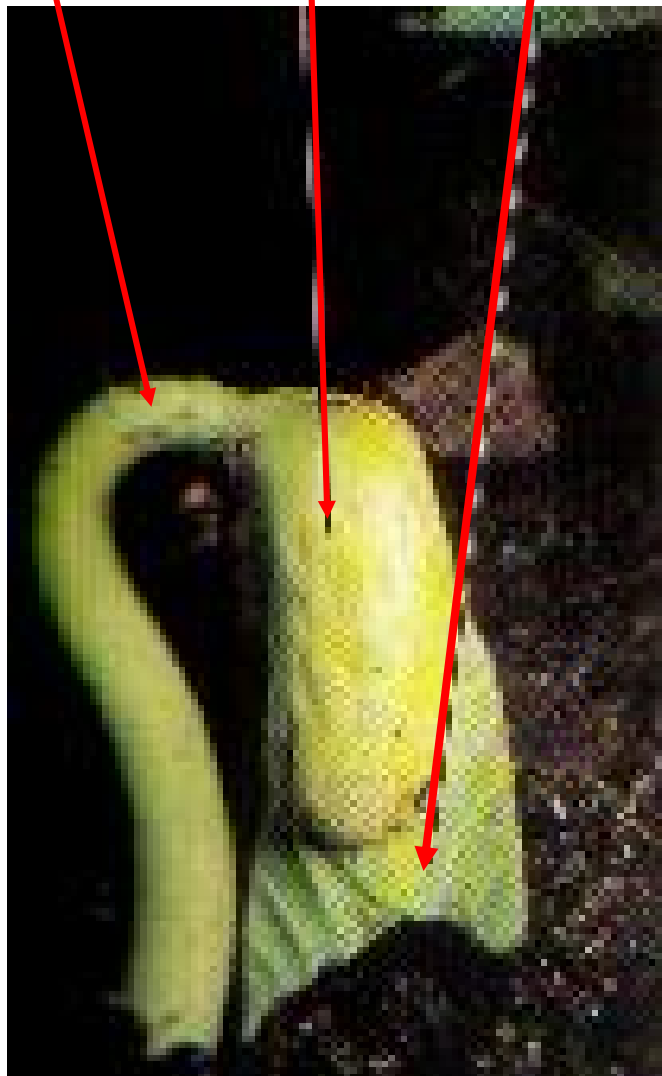
- ✓ IMPERMEABILIDADE DO TEGUMENTO À ÁGUA OU AO OXIGÊNIO
- ✓ PRESENÇA DE INIBIDORES QUÍMICOS
- ✓ IMATURIDADE FISIOLÓGICA DO EMBRIÃO

HIPOCÓTILO

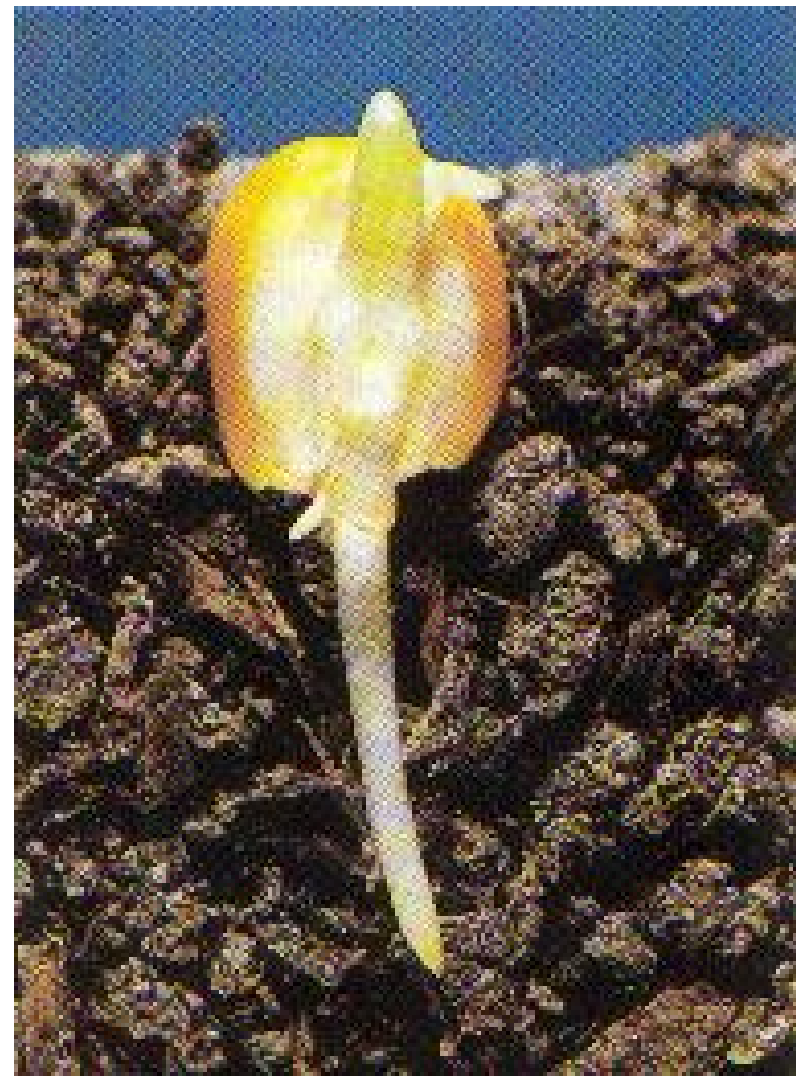
COTILÉDONE

FOLHA NO
EPICÓTILO

SEMENTE



GERMINAÇÃO EPÍGEA



GERMINAÇÃO HIPÓGEA





A planta não
é burra!

FIM!

