

ESCOLAS REGIMENTAIS

**COMPÊNDIO  
DE  
CIÊNCIAS NATURAIS**

---

**Zoologia e Botânica**

PARA O  
**2.º e 3.º cursos**

POR

**JOÃO ANTÓNIO CORREIA DOS SANTOS**

Coronel de Infantaria, habilitado com o curso do Estado Maior  
Professor no Colégio Militar

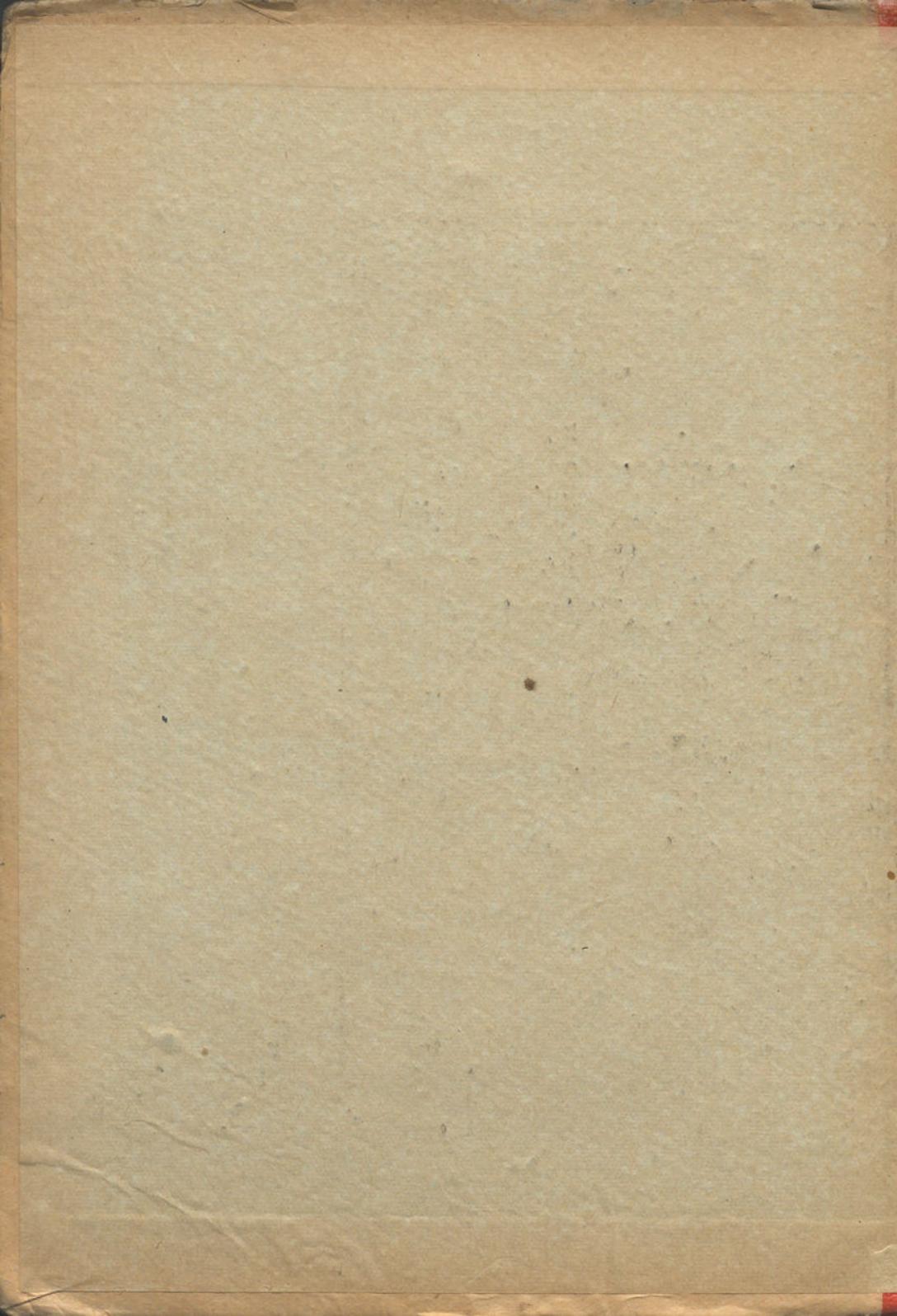
*Aprovado pela comissão nomeada  
para a escolha de livros*



---

— COMPOSTO E IMPRESSO NA —  
**IMPrensa BELEZA**  
99 — RUA DA ROSA — 107  
— LISBOA —

---







ESCOLAS REGIMENTAIS

**COMPÊNDIO  
DE  
CIÊNCIAS NATURAIS**

---

**Zoologia e Botânica**

**PARA O  
2.º e 3.º cursos**

POR

**JOÃO ANTÓNIO CORREIA DOS SANTOS**

Coronel de Infantaria, habilitado com o curso do Estado Maior  
Professor no Colégio Militar

*Aprovado pela comissão nomeada  
para a escolha de livros*



IN CIÊNCIA VIVA  
ARLDO DE CARVALHO

AC

DANCE

37

SAN

---

— COMPOSTO E IMPRESSO NA —  
**IMPRESA BELEZA**  
99 — RUA DA ROSA — 107  
— LISBOA —

---



2.º Curso<sup>r</sup> de Habilitação

---

CIÊNCIAS NATURAIS

---

ZOOLOGIA

PROGRAMA

Conhecimento geral do corpo humano; esqueleto, noções muito gerais sôbre o aparelho digestivo, circulatório, respiratório e urinário e sôbre o sistema nervoso, tegumentar, órgãos dos sentidos.



# INTRODUÇÃO

---

1 — Todos os seres que nos cercam podem ser classificados em duas grandes categorias, ou em dois reinos: o reino *orgânico* — vegetais e animais — e o reino *inorgânico* — minerais.

2 — *Caracteres.* — O reino orgânico compreende todos os *seres vivos*. Estes seres estão geralmente providos de *órgãos* destinados a exercerem as funções pelas quais a vida se manifesta. Todos os outros corpos que não têm vida: metais, água, ar, gás, etc., estão privados dos órgãos necessários para a manifestação exterior da vida e são classificados no reino *inorgânico*.

O reino orgânico compreende os *vegetais* e os *animais*, constituindo respectivamente os sub-reinos animal e vegetal.

3 — *Plantas.* — A *nutrição*, a *respiração* e a *reprodução* são as funções das plantas; estas três funções constituem a *vida vegetativa*.

4 — *Animais.* — Além das funções da vida vegetativa, os animais são dotados de sensibilidade e, em regra, da faculdade da *locomção voluntária*. A sensibilidade e a locomoção são as funções da vida de relação ou da vida *sensitiva*.

5 — *O Homem.* Está o homem animado por um princípio substancial espiritual, a *alma*, que é ao mesmo tempo a origem da vida vegetativa, sensitiva e intelectual. A Razão é o atributo exclusivo do homem, todavia, pela organização do seu corpo, o homem pertence ao reino animal.

6 — Em resumo, o animal vive livremente sobre o solo, que é o seu domínio.

A sensibilidade e o movimento voluntário permitem-lhe que se ponha em relação com tudo o que o cerca; os órgãos dos sentidos fornecem-lhe os meios de procurar a sua alimentação e de a defender.

7 — *A Planta.* — Pelo contrário, a planta está fixa ao solo. É-lhe impossível qualquer movimento livre; os órgãos dos sentidos, assim como o sistema nervoso, faltam-lhe por completo.

8 — A ciência que tem por objecto o estudo dos vegetais é a *Botânica*.

9 — A ciência que se ocupa dos animais é a *Zoologia*.

A Mineralogia trata do reino mineral ou inorgânico. Resumindo, teremos :

Corpos	{	inorgânicos — Minerais — Mineralogia.
		Orgânicos { Plantas — Botânica. Animais — Zoologia.

10 — *Partes elementares*. — Todos os corpos vivos são formados de partes elementares chamadas *células*.

Quando as células se alongam consideravelmente tomam o nome de *fibras*.

A célula é a formação primordial donde procede cada organismo animal ou vegetal.

11 — Dá-se o nome de *tecido* a tôda a reunião de células com a mesma fôrma e função. Assim há o tecido ósseo, o tecido muscular, o tecido nervoso, o tecido glandular, etc.

12 — *Os órgãos*. — Os órgãos resultam da reunião dos diversos tecidos, que se agrupam para formar um instrumento determinado, tendo uma função especial a desempenhar; o braço, o olho, o estômago, etc., são órgãos.

13 — *Divisão das funções*. — As funções dos animais dividem-se principalmente em duas classes: as *funções de nutrição* e as *funções de relação*.

14 — As funções de nutrição têm por fim a *conservação da vida*.

15 — Pelas funções de relação o animal põe-se em relação com os seres que o cercam; são as funções que se referem aos fenómenos da sensibilidade e do movimento.

### As principais partes do corpo humano

16 — O corpo humano pode-se considerar como se fôsse uma máquina, mas mais perfeita e curiosa, mais aperfeiçoada do que qualquer outra conhecida.

É devido às suas engrenagens e à sua organização maravilhosa que nós digerimos, caminhamos, respiramos, sentimos, em uma palavra, vivemos.

Tôda a máquina a vapor precisa, para trabalhar, que se alimente, que se lhe forneça carvão. Ela queima êsse combustível e é nessa combustão que ela encontra a sua fôrça. O pão, as car-

nes, os legumes que ingerimos são destinados a ser queimados no nosso corpo, como sucede ao carvão nas máquinas a vapor. Mas ainda são precisos o ar e a água para o trabalho da máquina viva, como sucede na locomotiva.

Esta máquina tão interessante, que é o corpo humano, é constituída por um vigamento, o esqueleto, com os seus componentes unidos por articulações; por um serviço de abastecimento, que consta de recepção e transportes: — aparelho digestivo e respiratório correspondente ao primeiro, e o aparelho circulatório correspondente ao segundo. O esgôto depurador exerce-se na máquina pelo aparelho urinário, com os filtros nos rins. O serviço de direcção é realizado pelo sistema nervoso.

## CAPÍTULO I

### Os movimentos (ossos e músculos)

17 — *Esqueleto humano*. — Os ossos formam o vigamento para apoio das diversas partes do nosso corpo. São formados por órgãos duros, compostos de substâncias calcárias, que pela sua reunião formam o esqueleto.

18 — *Divisão e descrição*. — O esqueleto pode dividir-se em três partes: 1.<sup>a</sup> a cabeça ou o *crânio*; — 2.<sup>a</sup> o *tronco*; — e 3.<sup>a</sup> os *membros* que se distinguem: em membros *anteriores* ou superiores e em *posteriores* ou inferiores.

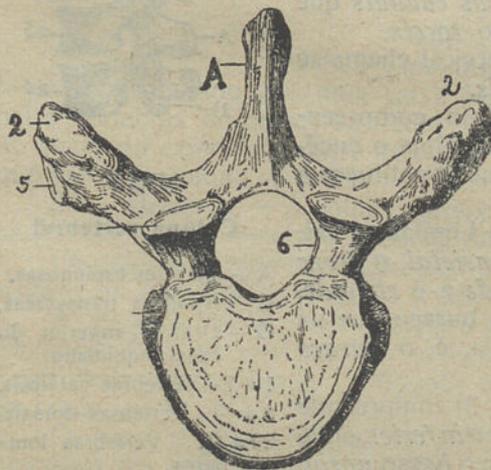


Fig 1

#### Vértebra dorsal

- A — Apófise espinhosa.
- 2 — Apófise transversa.
- 5 — Apófise articular.
- 6 — Buraco vertebral.

19—*Coluna vertebral. Vértèbras.*—A parte central do sistema ósseo é formada pela *coluna vertebral*, situada sôbre a linha média do corpo. A coluna vertebral é uma coluna óssea composta de um número de ossos curtos chamados *vértèbras*, que estão empilhados uns sôbre os outros.

As vértebras estão unidas entre si por um tecido elástico, que facilita a mobilidade destas peças e permite à coluna dorsal executar diferentes movimentos.

Cada vértebra compõe-se dum disco bastante espesso, chamado *corpo da vértebra*, contendo o *buraco vertebral ou raquidiano* (6). As vertebrae formam um canal contínuo, o *canal vertebral*, destinado a alojar e a proteger a espinal medula (fig 1).

Cada vértebra apresenta três apófises uma à direita, outra à esquerda, chamadas *apófises laterais* ou *transversas* (2); e à retaguarda, *apófise espinhosa* (A).

A coluna vertebral do homem compreende 33 vértebras, que conforme as regiões do corpo a que correspondem se classificam em 7 *vértèbras cervicais*, 2 *vértèbras dorsais*, 5 *vértèbras lombares*, 5 *vértèbras sagradas*, que se soldam para formarem o *sacrum*, 4 *vértèbras caudais* que se soldam para formarem o *coccix*.

A primeira vértebra cervical chama-se o *atlas*, a segunda é o *áxis*.

20—*Crânio.*—O crânio compreende: 1.º a caixa craniana, que aloja o encéfalo, e 2.º vários ossos que constituem a *face*— 14 no homem.

21—*Caixa craniana.*—Limitam a caixa craniana o *occipital*, o *parietal*, o *frontal*, o *temporal*, o *esfenoide* e o *etmóide*.

O occipital possui um buraco que dá passagem à espinal medula, é o *buraco occipital*, (fig. 2—G).

22—*Face.*—A *face* (fig. 3) compreende os ossos *maxilares, superior e inferior*, onde estão implantados os dentes; o osso *nasal*,

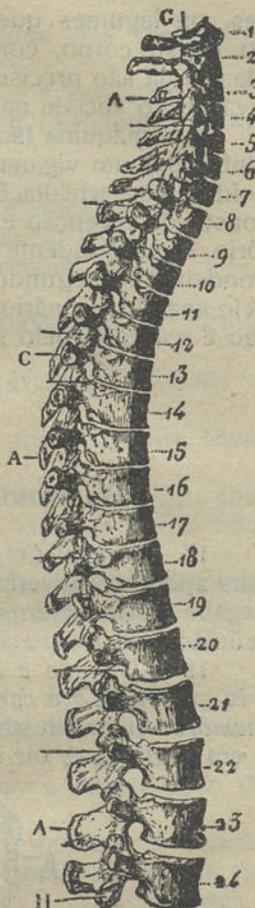


Fig. 2

### Coluna vertebral

A — Apófises espinhosas.  
 C — Apófises transversas.  
 G — Orifício superior do canal raquidiano.

1 a 7—Vértèbras cervicais.  
 8 a 19 Vértèbras dorsais.  
 20 a 24 — Vértèbras lombares.

que forma a abóbada das fossas nasais; o osso *malar* — osso das maçãs — sobre o lado, limita a parte inferior e lateral da órbita. A maxila inferior é móvel e articula-se com o temporal.

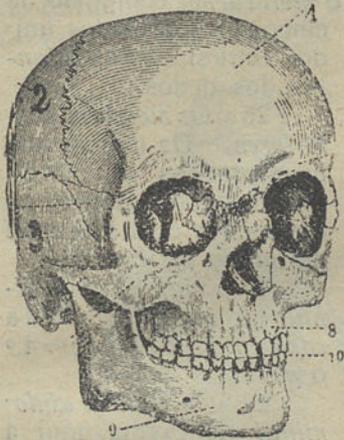


Fig. 3

Crânio

- 1 — Frontal.
- 2 — Parietal.
- 3 — Temporal.
- 8 — Maxilar superior.
- 9 — Maxilar inferior.
- 10 — Dentes.

*tórax* é sustentado por uma caixa óssea, formada na retaguarda pelas vértebras do dorso, na frente por um osso chato e comprido chamado *externo*, e sobre os lados por *doze pares de costelas* que vêm da coluna vertebral.

25 — *Membros*. — A coluna vertebral e ao tronco fixam-se os ossos dos quatro membros e os da cabeça

Os *membros anteriores* compreendem: a *cintura torácica* ou *cintura da espádua*; — *braço*; — *o ante-braço*; — *mão*.

A *cintura torácica* ou a *cintura da espádua* é formada pela *omoplata*, osso da espádua, que se liga ao externo pela *clavícula*. Estes dois ossos servem de ligação a certos músculos motores do braço.

O *braço* é formado por um único osso, o *húmero* unido à omoplata por uma articulação móvel.

Em cada uma das duas maxilas, colocadas uma por cima da outra estão os alvéolos, nos quais estão implantados os dentes.

23 — *Sistema Dentário* — Os dentes são os instrumentos que servem para a divisão mecânica dos alimentos. O dente compõe-se de duas partes principais:

A *raíz*, que está introduzida no alvéolo, e a *coôra*.

No que respeita à sua forma e aplicação dividem-se os dentes em três categorias: 1.<sup>a</sup> *incisivos*, que cortam os alimentos — 2.<sup>a</sup> *caninos* ou *prêsas*, que dilaceram os alimentos — 3.<sup>a</sup> *molares* ou *queixais*, que servem para triturar os alimentos (fig. 5).

24 — *Tronco*. — É formado pela coluna vertebral e pelos ossos do peito.

A *coluna vertebral* já foi descrita noutro lugar (fig. 19).

O *peito* forma uma cavidade ampla, que contém alojados os pulmões e o coração. O *peito* ou

O *antebraço* compreende: do lado de dentro, o *cúbito*, e de fóra, isto é, do lado do polegar, o *rádio*.

A *mão* apresenta vários ossos: 1.º o *carpo* formado de duas séries de ossinhos — oito ossos — 2.º o *metacarpo*, composto de cinco ossos delgados, unidos entre si, e 3.º as *falanges* dos dedos.

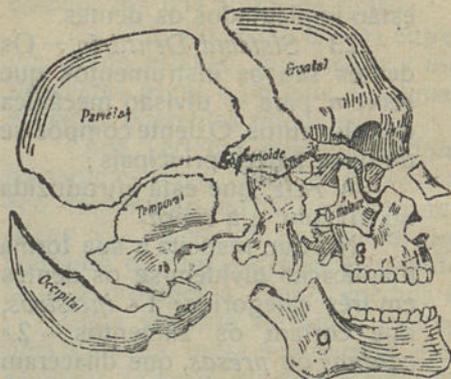


Fig. 4

26 — Os *membros posteriores* — Da mesma maneira que os membros anteriores, os *membros posteriores* compõem-se de quatro partes. 1.º a *cintura abdominal* ou *quadril*; — 2.º a *coxa*; — 3.º a *perna*; — 4.º o *pé*.

27 — A *cintura abdominal* representa aqui a *espádua*. É formada de três peças distintas: o *ilíaco*, parte larga que constitui propriamente o *quadril*; — o *isquion*, tuberosidade óssea dirigida para a retaguarda e para baixo, e à frente o *púbis*. Da reunião destes três ossos resulta a *bacia*, que aloja e protege uma parte das vísceras do abdómen.

28 — A *coxa*, que corresponde ao número dos membros anteriores, compreende um único osso, o *fémur*, cuja extremidade superior se aloja numa cavidade situada na superfície externa da bacia. O *fémur* une-se à perna por uma articulação móvel, consolidada na frente do joelho por um pequeno osso arredondado que se chama *rótula*.

A perna apresenta dois ossos: um mais grosso, situado por dentro, a *tíbia*, que se articula em cima com o *fémur*, e em baixo

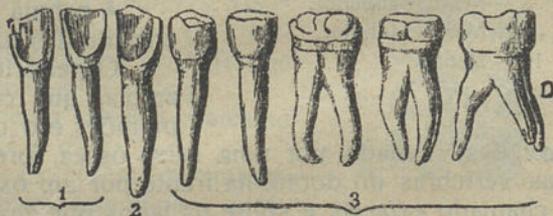


Fig. 5

Dentes dum dos lados da maxila superior do homem.

1 — Incisivos — 2 — Caninos — 3 — Molares.

com o pé; outro ôsso mais fraco, colocado do lado de fora, o *peróneo*, que está aplicado sôbre a tibia

20— O pé compõe-se: 1.º, dos 7 ossos do *tarso*, com o ôsso do calcânhar (calcâneo) e o *astrâgalo*; 2.º, dos 5 ossos do *metatarso*; e 3.º, das *falanges*. (Vide no conjunto a fig. 6).

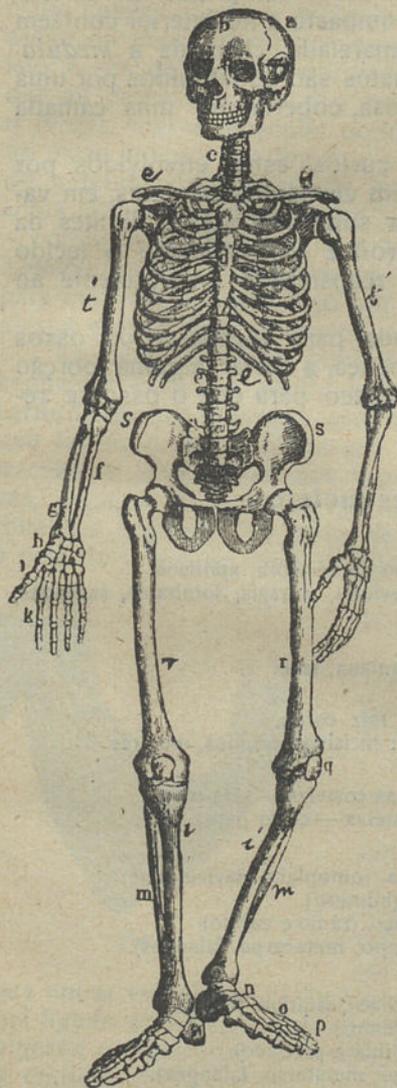


Fig. 6

- a — Parietal.
- b — Frontal.
- c — Vértèbras cervicais.
- d — Externo dando ligação às costelas.
- e — Clavícula e por baixo a omoplata, oculta em parte por detrás do tórax.
- f — Húmero.
- g — Rádio.
- h — Ossos do corpo.
- i — Ossos do metacarpo.
- k — Falanges.
- e — Vértèbras lombares.
- s — Bacia.
- r — Fémur.
- q — Rótula.
- i — Tibia.
- m — Peróneo.
- n — Osso do tarso.
- o — Ossos metatarsos.
- p — Falanges.
- u — Temporais.

30 — *Articulações.* — A união de dois ou mais ossos entre si faz-se pelas *articulações*, que podem ser *móveis*, como no joelho e cotovêlo — ou *imóveis* como no crâneo.

Chama-se *côndilo* e *extremidade saliente* dum ôsso, que serve para formar uma articulação móvel.

31 — *Estrutura dos ossos.* — Os ossos compridos são constituídos à superfície por um tecido compacto e no interior contêm uma substância mole gordurosa, amarelada, chamada a *medula*.

Os ossos curtos e os ossos chatos são constituídos por uma massa central de substância esponjosa, coberta por uma camada superficial de substância compacta.

Os ossos compridos, chatos e curtos, estão envolvidos por uma membrana hidro-elástica, rica em elementos celulares, em vasos e nervos, que cobre tôda a sua superfície até os limites da cartilagem; é o *periósteo*, que reproduz exteriormente o tecido ósseo, à medida que êste tecido é reabsorvido interiormente ao nível da medula.

Esta propriedade é aproveitada para regenerar os ossos. Quando se é obrigado, por uma doença, a cortar alguma porção dum osso, basta não destruir o *periósteo*, para que o ôsso se reconstitua.

## Resumo do esqueleto

*Coluna vertebral*: vértebras { Partes : corpo da vértebra, apófises.  
Divisão : cervicais, dorsais, lombares, sagradas, caudais.

Crânio : Caixa cranlana, face.

Sistema dentário : dentes { Partes : raiz, corôa,  
Divisão : incisivos, caninos, molares.

Tronco : Costelas { Verdadeiras costelas — sete pares.  
Falsas costelas — cinco pares.

Membros { Posteriores { Espádua, (omoplata, clavícula).  
Braço, (húmero).  
Antebraço, (rádio e cubito).  
Mão, carpo, metacarpo, falanges).  
Anteriores { Bacia (iliaco, isquion, pubis).  
Coxa (fémur).  
Perna (tíbia e peróneo).  
Pé (tarso, metatarso, falanges).

32 — *Músculos e tendões.* — Os músculos são os órgãos activos do movimento, estimulados pela acção da nossa vontade que os faz actuar. Todos conhecem o aspecto exterior dos músculos: a carne do talho que comemos não é mais do que o músculo do boi, do carneiro, etc. Cada músculo do nosso corpo está estendido entre dois ossos vizinhos, aos quais as suas extremidades estão ligadas. Todo o músculo é susceptível de se encurtar sob a acção da nossa vontade; nesse caso, os seus pontos de ligação, isto é, os ossos, são obrigados a aproximar-se. Observemos o que se passa com um dos músculos mais importantes do corpo, o *bíceps*, massa muscular poderosa, que se sente através da pele, na parte anterior do braço, e se fixa inferiormente ao osso rádio, do antebraço. Quando este músculo entra em acção, encurta-se, actua sobre o antebraço, que levanta e dobra sobre o braço.

Esta operação faz-se com bastante energia, o que nos permite levantar pesos consideráveis. Há outros músculos que servem para imprimir ao antebraço um movimento de torsão, outros para afastar e aproximar os dedos, etc.

Existem no corpo algumas centenas de músculos. Todo o esqueleto está guarnecido pelos músculos, que formam a massa carnuda do nosso corpo, dando-lhe a sua forma. Cada movimento que fazemos, cada atitude que tomamos, é acompanhada da contracção de vários músculos, que se salientam e desenham por vezes, debaixo da pele; porque todo o músculo que se contrai endurece e engrossa no meio. Se collocarmos uma das mãos sobre a pele do braço, ao nível do



Fig. 7

bíceps, no momento em que levantamos um peso, sentimos perfeitamente este endurecimento e tumefacção:

As fibras dos músculos não se soldam directamente aos ossos, mas fixam-se neles por intermédio de tendões; isto é, cordões brancos, fibrosos e resistentes. É ao que os carneiros chamam, impròpriamente, nervos.

A fig. 7 mostra o musculo bíceps com os seus tendões de ligação.

Quando desejamos erguer o antebraço para levantar um peso, fazemos contrair o músculo bíceps. Eis aqui como este músculo é advertido

para entrar em acção. O bíceps, como todos os outros músculos, está ligado ao cérebro por um longo filamento branco, um nervo. O nervo é como que o fio telegráfico, por meio do qual as ordens da vontade se transmitem do cérebro ao músculo; é pela acção do nervo que o músculo é excitado a contrair-se.

## CAPÍTULO II

## Aparelho digestivo e aparelho respiratório

33 — *Necessidade da alimentação.* — Como já dissemos, o nosso corpo é como uma pequena máquina a vapor. Produz trabalho, calor, com a condição que se lhe forneça combustível, que se alimente. O carvão desta máquina encontra-se nos alimentos, é carne, o pão, os legumes que comemos. Mas o nosso corpo a uma máquina que se vai reparando por si, à medida que se deteriora.

As unhas, as peles, os cabelos, renovam-se constantemente, bem como os órgãos internos. É para reparar as perdas que devem servir os alimentos, bem como para o crescimento na idade infantil.

É pela sensação da fome que a natureza nos adverte que é tempo de meter carvão na nossa máquina; isto é, que é a hora da refeição.

34 — *Tubo digestivo.* — Os alimentos introduzidos na bôca

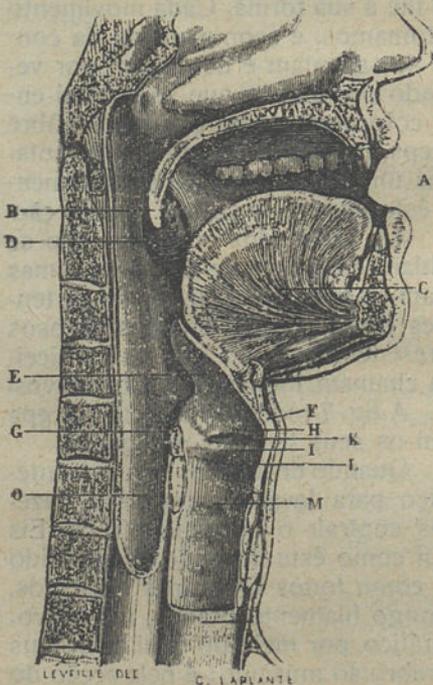


Fig. 8

Corte vertical da cavidade bucal, da faringe e da laringe do homem

- A — Abertura bucal.
- B — Véu do palatino.
- C — Língua.
- D — Amígdala.
- E — Epiglote.
- F e G — Cartilagens da laringe.
- H — Corda vocal superior esquerda.
- I — Corda vocal inferior do mesmo lado.
- C — Limite inferior da laringe.
- M — Traqueia
- O — Esófago.

são mastigados, misturados com a saliva formando o bôlo alimentar, e percorrem lentamente um tubo ou canal, que tem várias vezes o comprimento do corpo. Os alimentos, depois de terem atravessado a bôca (fig. 8-A) e a parte posterior (faringe) passam por um tubo estreito, chamado *esófago* (o), que os conduz ao *estômago*.

Ao saírem do estômago, caminham durante muito tempo num tubo estreito, extremamente comprido, dobrado um grande número de vezes sôbre si próprio, o *intestino delgado*, que preenche quási tôda a cavidade do ventre. Ao intestino delgado segue o



Fig. 9

**Figado, estômago, intestinos,  
na sua posição natural**

- a — Esófago.
- b — Estômago.
- c — Pâncreas.
- d — Baço.
- f — Visícula do fel.
- g — Fígado.
- m e h — Intestino grosso.
- i — Intestino delgado.

*intestino grosso*, a última etapa desta longa viagem. O intestino grosso termina na abertura chamada *ânus*, por onde saem as fezes.

O órgão mais importante do aparelho digestivo é o *estômago*. Está situado na parte superior do abdômen, imediatamente por baixo do *diafragma*. Dá-se êste nome a um músculo especial que separa o peito do abdômen. O estômago sede principal da digestão, está colocado transversalmente, e é ligeiramente oblíquo, da esquerda para a direita. Comunica com o intestino delgado, pela abertura chamada *piloro*. Na espessura da membrana interna que forra o estômago encontram-se numerosas pequenas glândulas, que segregam um líquido ácido muito activo, chamado *suco*

*gástrico*, cuja acção é das mais importantes no trabalho digestivo.

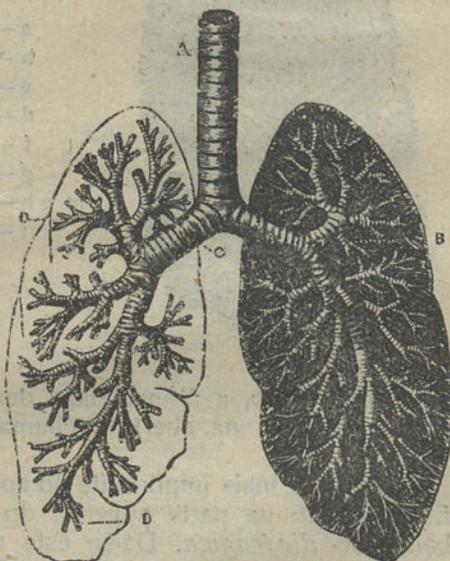
35 — *Anexos ao tubo digestivo*. — São várias glândulas: as *glândulas salivares*, o *figado*, o *pâncreas*, e o *baço*. As glândulas salivares, colocadas na bôca, são três pares e segregam a saliva. O figado é uma glândula grande, com dois lóbulos, colocada no abdômen, ao nível do estômago (fig. 9 *g*), à sua direita. O pâncreas e o baço são também duas glândulas colocadas por detrás e à esquerda do estômago (fig. 9 *c* e *d*).

36 — *Aparelho respiratório* — O aparelho respiratório tem por fim conduzir o ar atmosférico ao interior do nosso corpo para lá deixar o oxigénio necessário para as combustões realizadas nos diversos órgãos. Logo que o ar serviu no interior do organismo, é expellido para o exterior com o gaz carbónico produzido, como numa chaminé. O aparelho respiratório é formado de dois *pulmões*, a *traqueia* e os *brônquios*. Os pulmões desempenham o papel duma forja que insufla o ar. Há dois pulmões, um direito e outro esquerdo (fig. 10), que enchem quasi completamente a ca-

Fig. 10

### Aparelho respiratório

- A traqueia artéria.
- C e D — Brônquios.
- O pulmão esquerdo com os seus dois lóbulos está intacto.
- O pulmão direito apresenta as ramificações dos brônquios.



vidade do peito e deixam entre si um pequeno espaço para alojamento do coração.

A *traqueia* é um tubo grande, que desce ao longo do pescoço, por diante do esôfago, e põe os órgãos respiratórios em comunicação com o ar exterior.

A *traqueia* contém, na sua extremidade superior, a *laringe*, órgão produtor da voz, que é tapada por uma válvula móvel, a *epiglote*.

Na base do pescoço, a *traqueia* divide-se em dois ramos chamados *brônquios*, que se destinam a ligá-la aos pulmões. Os brônquios dividem-se e subdividem-se em uma infinidade de ramificações. As suas ultimas extremidades vão terminar nas *vesículas pulmonares*, pequeninos sacos arredondados, da grossura dum grão de areia e cujo conjunto constitui a massa pulmonar.

## CAPÍTULO III

### Aparelho circulatório

37—*Aparelho circulatório*.—O sangue do homem circula constantemente num sistema fechado de canais, que constitui o *aparelho circulatório*.

O sangue é o líquido mais importante da economia animal. No homem e noutros animais superiores, o sangue é um líquido vermelho, bastante consistente, dotado dum cheiro especial e com o sabôr um pouco salgado. O sangue, quando se extrai do organismo e abandona a si mesmo, separa-se em duas partes: uma, líquida, amarelada e transparente, o *sôro*, e outra sólida, vermelha escura, chamada o *coágulo*. Esta ultima contém a *fibrina*, onde ficaram retidos os glóbulos.

No sangue há pois: uma parte líquida, o *sôro*, e uma parte sólida, com *glóbulos brancos e vermelhos*. Os glóbulos brancos regulam na proporção de 1 a 2 por 500 dos glóbulos vermelhos. O numero dos glóbulos vermelhos é cêrca de 5.000.000 por cada milímetro cúbico.

O aparelho circulatório compõe-se do *coração*, uma espécie de músculo ôco e contráctil, colocado no peito, (fig. 11) entre os dois pulmões; as *artérias*, vasos que conduzem o sangue do coração às diferentes partes do corpo; *veias*, vasos que transportam o sangue das diferentes partes do corpo até o coração; *capilares*, que são os vasos que estabelecem a ligação entre as artérias e as veias.

O *coração* é o órgão principal da circulação. Expele nas artérias o sangue que recebeu das veias. O coração é uma espécie de músculo ôco e contráctil, tendo a forma dum cone invertido. Está colocado no peito, entre os dois pulmões. O coração está dividido internamente em quatro cavidades, duas do lado direito, para o sangue preto ou venoso, e duas do lado esquerdo, para o sangue encarnado ou arterial.

Os dois compartimentos superiores são chamados *aurículas*, os dois inferiores, *ventrículos*. Cada aurícula comunica com o ventrículo colocado por baixo, por uma válvula membranosa, que se

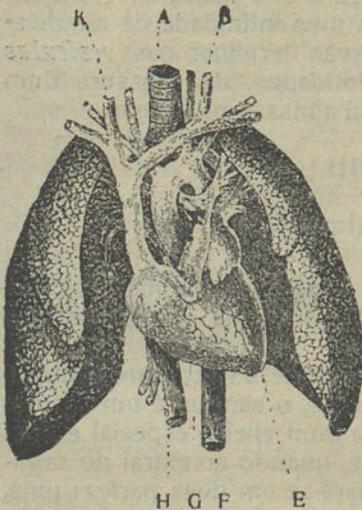


Fig. 11

**Coração e pulmões  
na sua posição natural**

A — Traqueia.

À direita e à esquerda da traqueia encontram-se as duas artérias carótidas.

B e K — Veias regulares.

F — Artéria aorta.

abre de cima para baixo, mas cada aurícula e cada ventrículo são completamente separados da aurícula e ventrículo correspondentes.

*Mecanismo da circulação.* — Quando o coração se contrai, o ventrículo esquerdo fecha a válvula que o separa da aurícula esquerda e lança o sangue na artéria aorta, que está ligada ao ventrículo esquerdo (fig. 12-A). Uma válvula colocada à entrada da aorta, e que se abre só de baixo para cima, impede o sangue arterial de retrogradar para o ventrículo. Depois de o sangue ter feito a irrigação pelo corpo, e ter desempenhado as suas funções até as distâncias mais afastadas, volta empobrecido e negro pelas *duas veias cavas* — superior e inferior — a entrar outra vez no coração, pela aurícula direita. O sangue, dando entrada na aurícula direita passa para o ventrículo direito, que precisamente neste momento está vazio e dilatado. O sangue, comprimido por todos os lados, e não podendo voltar para a aurícula, por causa da válvula de separação, é lançado na *artéria pulmonar* para ir revivificar-se nos pulmões em contacto com o ar. Chegado aos pulmões, o sangue distribui-se nos vasos capilares e realiza-se a sua metamorfose, pela acção do oxigénio do ar. Sempre impellido para a frente por

novas ondas que chegam umas após outras, pelas artérias pulmonares, o sangue abandona os vasos capilares e entra nas veias pulmonares. O sangue, já transformado em sangue arterial, vermelho, segue pelas veias pulmonares, para a aurícula esquerda. Uma nova contração faz passar o sangue para o ventrículo esquerdo. Repetem-se depois as mesmas operações anteriores.

Considera-se grande circulação a que o sangue faz quando passa do ventrículo esquerdo para a aurícula direita, depois de ter percorrido as diferentes partes do corpo.

*Pequena circulação* é o circuito que o sangue percorre, quando passa do ventrículo direito para os pulmões e para a aurícula esquerda.

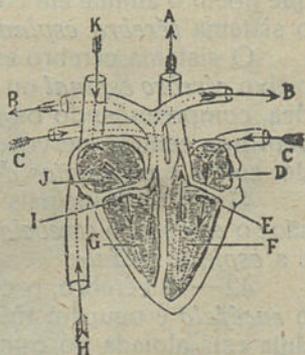
36 — *Artérias*. — As pulsações do coração transmitem-se às artérias com uma grande fôrça. Sentem-se muito bem, quando se apoia o dedo sôbre elas, e é devido a isso que o médico toma o pulso, apoiando o dedo sôbre uma artéria para avaliar o numero de pulsações do coração. A fig. 12 mostra a circulação do sangue no coração e vasos.

A grande artéria que parte do coração chama-se *aorta*, esta

Fig. 12.

#### A circulação no coração e vasos

- A — Artéria aorta.
- B — Os dois ramos da artéria pulmonar.
- C — Veias pulmonares.
- D — Aurícula esquerda.
- E — Orifício de comunicação entre a aurícula e o ventrículo esquerdo.
- F — Ventrículo esquerdo.
- G — Ventrículo direito.
- H — Veia cava inferior.
- I — Orifício de comunicação entre a aurícula e o ventrículo direito.
- J — Aurícula direita.
- K — Veia cava superior.



curva-se para a esquerda e desce ao longo da coluna vertebral e vai fornecendo ramificações às diferentes partes do corpo, como um canal de irrigação que se subdivide noutros menores.

As ultimas ramificações das artérias estão ligadas, por intermédio dos *vasos capilares*, às veias. Os capilares são tubos finíssimos, ramificados e divididos. As veias acompanham ordinariamente as artérias, mas estão colocadas mais superficialmente. As veias reúnem-se em dois troncos grossos, que levam o sangue venoso ao coração: a *veia cava superior*, onde se reúne o sangue

da cabeça e dos membros superiores; e a *veia cava inferior*, que recebe o sangue nas veias da parte inferior.

39 — *Aparelho urinário*. — Êste aparelho é constituído essencialmente pelos *rins* duas glândulas, com o feitio dum feijão, de côr escura, que estão situados dos dois lados da coluna vertebral, na região lombar, e que têm por fim desembaraçar o organismo dum certo número de produtos de desassimilação, separar do sangue os líquidos tornados impróprios para a conservação da vida, bem como o excesso da água ingerida. No interior de cada rim há uma cavidade, onde se reúne a *urina* à medida que vai sendo produzida, e donde vai passando para a *bexiga*, reservatório membranoso situado no fundo do abdómem. Quando já está bastante urina acumulada na bexiga, é ela expulsa, para o exterior, pela *uretra*.

## CAPÍTULO IV

### Sistema nervoso — Órgãos dos sentidos

40 — O sistema nervoso é constituído pelo conjunto de órgãos que põem o animal em comunicação com o mundo exterior e forma o sistema *cérebro espinal*.

O sistema cérebro-espinal compõe-se: 1.º duma parte central, o eixo *cérebro espinal* ou *centros nervosos*; e 2.º, duma parte periférica, compreendendo os *nervos periféricos*, que têm a sua origem nos centros nervosos e se distribuem por tôda a extensão do corpo e os *órgãos dos sentidos*.

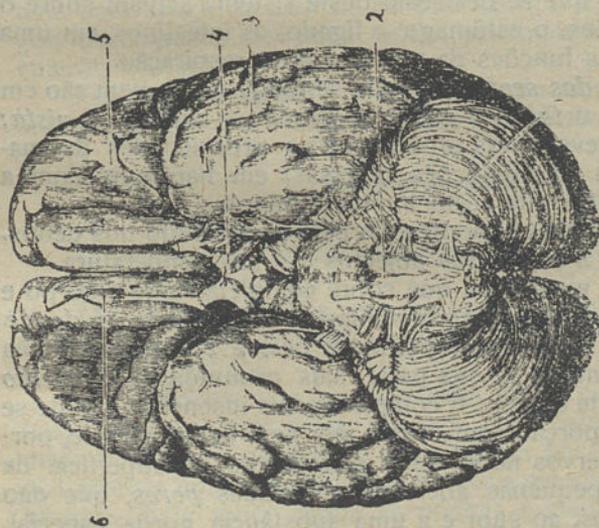
41 — Os principais centros nervosos do eixo cérebro-espinal são: o *cérebro*, o *cerebelo*, a *medula alongada* ou *bolbo raquidiano* e a *espinal medula*.

42 — O cérebro, o cerebelo e a medula alongada constituem o *encéfalo* e ocupam tôda a caixa óssea do crânio; a espinal medula está alojada no canal vertebral, formado, como se sabe, pelas cavidades sobrepostas das vértebras.

O *cérebro* é a parte mais volumosa do encéfalo, ocupando tôda a região anterior e superior do crânio. É o ponto de partida dos movimentos voluntários e a sede das sensações, assim como a sede da inteligência.

O *cerebelo*, situado atrás e por baixo do cérebro, está coberto pelos hemisférios cerebrais.

A *medula alongada* ou *bolbo raquidiano* reúne o encéfalo à espinal medula e estende-se até o buraco occipital. E na medula alongada que se encontra um ponto que regula os movimentos



Corte vertical, passando pelo meio do cérebro

- 1 — Espinal medula.
- 3 — Pedunculos cerebrais.
- 4 — Golpe transversal do cerebello (*árvore da vida*).
- 5 — Corpo caloso.

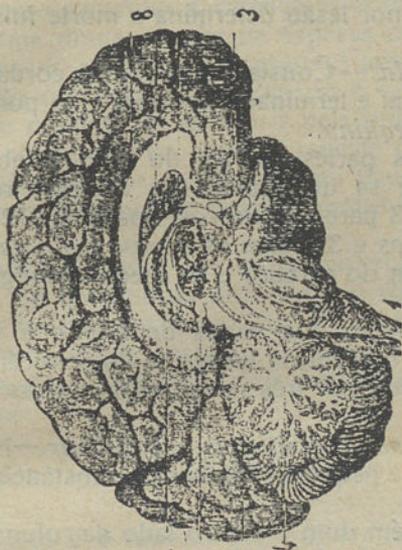


Fig. 13]

Superfície inferior do cérebro humano

- 1 — Cerebello.
- 2 — Medula alongada.
- 3 — Lóbulo posterior do cérebro.
- 4 — Entrecruzamento dos nervos ópticos.
- 5 — Lóbulo anterior do cérebro ou lóbulo frontal.
- 6 — Bolbo olfactivo.

da respiração e cuja menor lesão determina a morte fulminante — é o *nó vital*.

43 — *Espinal medula*. — Consiste num grosso cordão nervoso alojado no canal vertebral e terminado inferiormente por um feixe de filamentos — *cauda eqüina*.

44 — *Nervos*. — Das partes laterais do eixo cérebro-espinal nascem os nervos, que se distribuem nas diversas regiões do corpo. Há no homem 43 pares de nervos, dos quais 12 pares formam os *nervos cranianos* e 31 pares os *nervos espinais* ou *raquidianos*, conforme partem do cérebro e da medula alongada ou da espinal medula.

45 — *Meninges*. — Além dos ossos do crânio e da coluna vertebral que protegem os centros nervosos do eixo cérebro-espinal, êste é ainda envolvido por três membranas, que se designam por *meninges*.

46 — *Sistema do grande simpático ou ganglionar*. — No trajecto dos nervos encontram-se pequenas massas de substância cinzenta, chamadas *gânglios*.

Encontram-se também dum e doutro lado da coluna vertebral duas cadeias de gânglios ligadas entre si, de modo que parecem uma espécie de escada; é o *sistema do grande simpático*. As ramificações nervosas, que se destacam dêste sistema actuam sobre o coração, os pulmões, o estômago o fígado, os intestinos, em uma palavra, regulam as funções da nutrição e da respiração.

47 — *Órgãos dos sentidos*. — Os sentidos no homem são em número de cinco: o *tacto*, o *gôsto*, o *olfacto*, o *ouvido*, e a *vista*; são destinados a revelar-nos uma ou várias propriedades da matéria e apresentam configurações diversas, em harmonia com a natureza dos agentes que vêem impressioná-los.

O *tacto* exerce-se á superfície da pele e sobretudo nos dedos. Faz nos distinguir a forma dos objectos e a sua temperatura.

A pele é uma membrana que cobre completamente o corpo e compõe-se de duas partes bem distintas: a *epiderme* e a *derme*.

A *epiderme* é a camada superior da pele e é formada duma substância que contém, na sua parte mais profunda, o *pigmento* ou a matéria corante da pele. É completamente insensível e pode-se arrancar qualquer porção sem causar dor nem deitar sangue, porque não contém nervos nem vasos sangüíneos. A superfície da epiderme contém pequenas aberturas chamadas *poros*, que dão passagem aos pêlos, ao suor e a uma substância gorda especial. É à custa da epiderme que se formam os pêlos e as unhas.

A epiderme serve para preservar a derme das impressões muito fortes e para impedir a sua secagem porque a subtrai à acção directa do ar.

A *derme* constitui a camada inferior da pele e apresenta-se sob a forma duma membrana espessa contendo nervos e vasos sangüíneos. É a derme dos grandes animais, posta ao abrigo da putrefacção, que serve para preparar o coiro.

Dá-se o nome de *mucosa* à pele ordinariamente húmida, que continua no interior do corpo e reveste os órgãos.

*Higiene da pele.*— Além do seu papel protector e do tacto, a pele desempenha outras funções muito importantes, que convém conhecer.

Ela elimina pelos poros da epiderme diferentes resídios provenientes do trabalho da nutrição e exala continuamente vapor de água por toda a sua superfície. É por isso indispensável manter a pele num perfeito estado de aseoio. É, pois, necessário fazer uso de loções e tomar banhos com frequência, como se indicou na higiene.

### Sentido do gôsto

O gôsto é o sentido que nos faz conhecer o sabor dos corpos líquidos ou sólidos solúveis. O órgão principal do gôsto é a língua. A Providência colocou êste órgão à entrada do tubo digestivo, para dirigir os animais na escolha dos seus alimentos. A língua desempenha um papel muito activo na deglutição e na articulação dos sons.

Faz-nos distinguir o que é dôce do salgado, o insípido do amargo. O gôsto e o olfacto guiam-nos na escolha dos alimentos.

### Sentido do olfacto

O olfacto é o sentido que nos adverte da presença de certos corpos, que têm cheiro.

O olfacto tem a sua sede no *nariz*, ou, para melhor dizer, nas fossas nasais, que comunicam para a frente com as *narinas* e para trás com a *faringe*.

As cavidades das fossas nasais, muito sinuosas, estão atapeadas por uma membrana mucosa, duma grande delicadeza, chamada *membrana pituitária*, que segrega um líquido viscoso especial, o *muco nasal*, destinado a manter a membrana constantemente húmida. Êste muco retém as poeiras e micróbios, que estão em suspensão no ar e que podem infectar o organismo, quando penetrem nos pulmões; é por isso conveniente respirar pelo nariz e não pela bôca.

## Sentido do ouvido

Os sons são percebidos pelo aparelho da audição, a que se dá o nome de *ouvido*. É um aparelho que consta de três partes: o *ouvido externo*, o *ouvido médio* e o *ouvido interno*.

O ouvido externo compreende o *pavilhão a* (fig. 14), e o *canal auditivo externo, b*.

O pavilhão apresenta o aspecto duma lâmina cartilaginosa

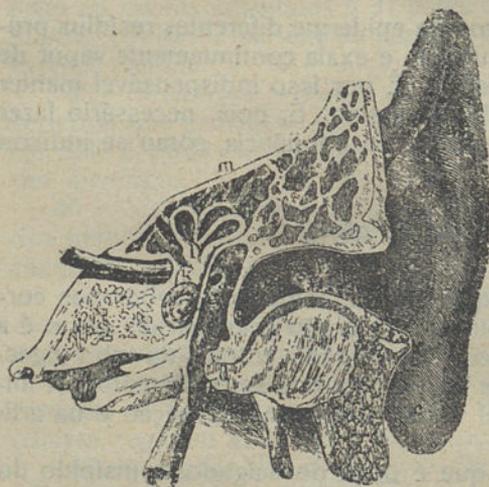


Fig. 14

### Corte no ouvido esquerdo

- a — Pavilhão.
- b — Canal auditivo externo.
- c — Lóbulo no pavilhão.
- d — Tímpano.
- f — Trompa de Eustáquio.
- g — Ouvido médio.
- h — Vestíbulo.
- i — Canais semi-circulares.
- m — Rochedo.

com várias saliências e depressões; serve para recolher o maior número possível de vibrações.

Ao pavilhão segue o *canal auditivo externo*, um tubo em parte ósseo que liga ao ouvido médio. A pele que o reveste segrega um humor particular, untuoso, amarelado e amargo, a que se dá o nome de *cerúmen*.

O canal auditivo está separado do ouvido médio por uma membrana bem tensa, como a pele dum tambor, chamada o *tímpano* ou *membrana do tímpano*.

O *ouvido médio* compreende a *caixa do tímpano* e os *ossinhos do ouvido*.

Comunica com a faringe por meio dum canal estreito, a *trompa de Eustáquio*, que permite ao ar exterior introduzir-se na *caixa do tímpano*. Do lado do ouvido interno, em face do tímpano, encontram-se outras duas aberturas, fechadas cada uma por uma membrana tensa, análoga à do tímpano, e que se chamam as *janelas oval e redonda*.

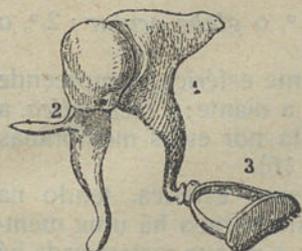


Fig. 15

### Ossinhos do ouvido médio

- 1 — Bigorna.  
2 — Martelo.  
3 — Osso lenticular e estribo

Estas duas aberturas servem para pôr o ouvido médio em comunicação com o ouvido interno.

Uma cadeia de quatro ossinhos estende-se da membrana do tímpano à da janela oval. Devido à sua forma têm os nomes de *martelo*, *bigorna*, *osso lenticular* e *estribo*. (fig. 15).

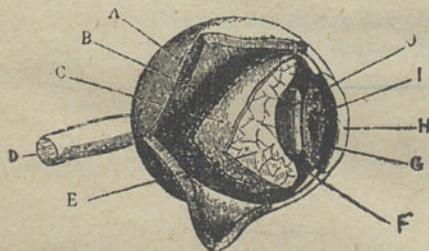
O *ouvido interno*, designado pelo nome de *labirinto*, encerra o aparelho da audição, pròpriamente dito. Está alojado na espessura do osso rochedo, para lhe proteger as suas partes delicadas e sensíveis.

O *labirinto* compõe-se de três partes: o *véstíbulo*, os *canais semi-circulares* e o *caracol*.

### Sentido da vista

A vista ou visão é o sentido destinado a receber a impressão da luz e a fazer-nos conhecer, por intermédio dêste agente, a côr, a grandeza, a forma, a posição e os movimentos dos corpos.

Fig. 16



- A — Esclerótica.  
B — Corodeia.  
C — Retina.  
D — Nervo óptico.  
E — Humor vítreo.  
F — Câmara posterior do olho.  
G — Câmara anterior.  
H — Córnea transparente.  
I — Pupila.  
J — Cristalino.

O órgão encarregado de receber as sensações luminosas é o *ôlho*.

Os olhos estão alojados nas cavidades ósseas da face, chadas *órbitas*.

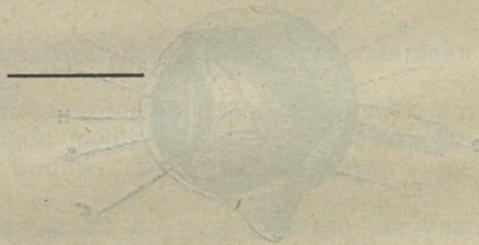
O ôlho está protegido por duas pálpebras, uma superior e outra inferior, que se fecham e cobrem o globo ocular. Nos bordos livres das pálpebras há os pêlos que formam as pestanas. As sobrancelhas colocadas sôbre os olhos, são destinadas a protegê-los do suor que corre sôbre a testa.

As partes essenciais do olho são: 1.º, o *globo ocular*; 2.º, o *nervo óptico*.

O *globo ocular*, de forma sensivelmente esférica, compreende três membranas, que estão interrompidas a diante: a *esclerótica*, a *corodeia* e a *retina*. A cavidade transcrita por estas membranas está cheia de humores transparentes (fig. 16).

O olho é uma pequena câmara escura esférica, tendo na frente uma abertura, a *pupila*. Diante dêste buraco há uma membrana transparente que deixa passar a luz, e na sua rectaguarda há uma lente — o *cristalino* — também transparente, que concentra a luz e condu-la sôbre a superfície interna do olho, onde o nervo óptico termina por uma membrana muito sensível chamada *retina*.

Em cada órbita, do lado superior e externo dos olhos, encontra-se uma glândula lacrimal, que tem por fim humedecer os olhos com as lágrimas.



2.º Curso de Habilitação



CIÊNCIAS NATURAIS



BOTÂNICA

PROGRAMA

Divisão das plantas em Fanerogâmicas e Criptogâmicas.  
Funções das partes das plantas. Noções muito gerais sôbre raiz,  
caule, fôlha, flores e frutos.



# BOTÂNICA

---

## CAPÍTULO I

### Divisão das plantas em Fanerogâmicas e Criptogâmicas

1 — A *Botânica* é a ciência que estuda as plantas ou os vegetais.

2 — Se repararmos nas plantas que encontramos nos campos, nas serras, nos jardins, notamos que há algumas, tais como: a amendoeira, a laranjeira, o pecegueiro, a papoila, o milho, a bata-teira, a roseira, o craveiro, a anémoma, que se apresentam floridas; algumas delas, o milho, a papoila, só uma vez na vida; outras, tais como a amendoeira, o pessegueiro, a laranjeira e outras árvores nossas conhecidas, podem apresentar flores em outros períodos durante alguns anos.

Também se observa que destas flores nascem os frutos, em cuja polpa se encontra uma semente, a que se dá o nome de caroço, como por exemplo na azeitona, no pêsego, na bolota, etc.; ou ainda diversas sementes, como sucede na nêspera, na laranja, no pepino etc. São estas sementes que servem para dar origem às novas plantas, que se reproduzem e apresentam os caracteres dos seres vivos. As plantas que dão flores e se reproduzem por sementes reúnem-se num grande grupo a que se dá o nome de *fanerogâmicas* (palavra que se decompõe em duas de origem grega: *phaneros*, aparente, e *gamos*, união). Este grupo forma uma secção do reino vegetal, que compreende as plantas cujos órgãos reprodutores são aparentes, em oposição a outro grupo de plantas onde este facto não se dá.

Mas além das plantas que dão flores há ainda outras, tais como as *líquenes*, uma espécie de lâmina esverdeada de contôrno irregular, que se encontra nos rochedos, nas paredes e nos tron-

cos das árvores; os *musgos*, que se encontram também nas rochas e nos troncos das árvores, e que são plantas pequenas, com uma espécie de eixo cilíndrico, com folhinhas na sua extremidade em forma de roseta e alguns pêlos ao longo do eixo e na sua extremidade inferior. Êstes pêlos servem de raízes à planta.

Também devem conhecer umas plantas que são arremessadas pelo mar à praia, com uma côr verde, chamadas *algas*, e a que se dá ainda o nome de *sargaços*, que são empregadas para adubar as terras, por serem muito ricas em potassa; estas plantas nunca apresentam flores, assim como outras plantas marinhas, a *alface do mar* e a *bodelha*, que vivem presas às rochas marítimas.

Também são conhecidos os *fetos*, como por exemplo uma *avenca*, planta com fôlhas pequenas ligadas a umas hastezinhas delicadas e que não dão flores.

Também já devem ter visto os cogumelos, que nascem nos terrenos húmidos, nos troncos das árvores, que dão a impressão dum chapéu aberto na extremidade dum pequeno tronco. Os cogumelos são apreciados como alimento, mas são perigosos, porque há algumas espécies que são tóxicas. A maneira prática de os distinguir é dar-lhe um corte vertical, que os separe em duas partes. Se as partes que põem a descoberto continuam sempre brancas, o cogumelo pode ser utilizado como alimento; mas se escurece a superfície posta em contacto com o ar, então deve ser rejeitado. Êste processo, usado freqüentemente, não inspira confiança.

Como podem virificar, os cogumelos não apresentam flores. Estas plantas, que nunca dão flores, constituem um outro grupo especial chamado *Criptogâmicas* (de duas palavras gregas: *Kruptos*, oculta, e *gamos*, união).

Esta designação significa que estas plantas, apesar de não terem sementes, se produzem por outros meios, fazendo a sua união a ocultas, ao contrário das fanerogâmicas cuja união se faz às claras. Sob o ponto de vista da forma da sua reprodução, as plantas dividem-se em dois grandes grupos:

*Fanerogâmicas*, as plantas com reprodução aparente e que apresentam flores.

*Criptogâmicas*, as plantas com reprodução oculta e que não têm flores.

Nas *fanerogâmicas* encontram-se raízes, caule, fôlhas e flores, as partes componentes da planta que adiante estudaremos.

Nas *criptogâmicas* encontramos umas vezes plantas, como o feto, com raízes, caule e fôlhas, constituindo um sub-grupo chamado *pteridófitas*; ou *criptogâmicas vasculares*, como o feto, ou-

tras vezes plantas como o musgo, que só têm caule e folhas, chamadas *briófitas*, e outras como as algas e cogumelos, que só têm um caule especial, chamado talo, sem fôlhas diferenciadas, e que constituem o grupo das *talófitas*.

## CAPÍTULO II

### Funções das partes das plantas

3 — Assim como o corpo humano é formado por diversos órgãos, que desempenham diversas funções, também numa planta há diferentes partes que contribuem para a sua vida.

Se examinarmos uma planta tomada entre os vegetais superiores, que tenha chegado ao seu estado completo de desenvolvimento, distinguimos nela, e isto muitas vezes simultaneamente, cinco partes principais: a *raiz*, o *caule* com os ramos, as *fôlhas* as *flores* e os *frutos*.

A *raiz*, o *caule* e as *fôlhas* constituem os *órgãos da nutrição*; a *flor*, o *fruto* e a *semente* são os *órgãos da reprodução*.

4 — *Funções da raiz* — Na vida dos vegetais as raízes desempenham dois papéis principais:

1.<sup>o</sup> — *São órgãos de absorção* : — elas absorvem as substâncias de que a planta precisa para viver e para se desenvolver.

2.<sup>o</sup> — *São órgãos de sustentação* : — sustentem a planta e fixam-na no terreno, ou a qualquer corpo que lhes serve de suporte.

Em certos casos, as raízes têm ainda um terceiro papel a desempenhar: guardarem em depósito certas substâncias vegetais, destinadas à alimentação ulterior da planta (nabo, cenoura, dália).

5 — *Funções do caule*. — O caule tem dois papéis principais: serve para a circulação dos líquidos que partem das raízes para as fôlhas e que forma a *seiva bruta*, ou das fôlhas se dirigem para as raízes e para as flores, que formam a *seiva elaborada*. São como as artérias e as veias do corpo humano.

O caule serve ainda para sustentar as raízes, as fôlhas e as flores nas posições mais vantajosas para a vida da planta.

6 — *Funções das fôlhas*. — As fôlhas servem para a planta tirar da atmosfera os gases de que precisa para a sua vida, e para expulsarem para o ar outros gases e vapores por troca, como sucede com o aparelho respiratório dos animais.

Para que se realize a função da planta, absorver e decompor um dos gases, precisa da luz do sol, por isso as fôlhas estão dis-



postas de maneira a que se encubram o menos possível umas com as outras, e são geralmente largas e chatas.

As folhas constituem os órgãos principais da transpiração, por causa da enorme superfície que apresentam, é por elas que a planta emite para a atmosfera grande quantidade de vapor de água.

7 — *Funções da flor e dos frutos.* — As flores dão origem aos frutos e estes às sementes, que são os órgãos da reprodução. Sabe-se que, quando se lança uma semente no terreno humedecido, produz, passado algum tempo, uma planta igual àquela donde a semente foi obtida.

Se observarmos o que se passa com um feijão metido durante alguns dias num bocado de algodão humedecido, nota-se que êle *germina*, a cobertura externa rasga-se e as duas metades interiores do feijão começam a aparecer a descoberto. As duas metades tornam-se verdes, constituindo as duas primeiras folhas da planta. Nota-se que o desenvolvimento se vai produzindo e do feijão sai um feijoeiro, estando esta planta já iniciada dentro da semente, embora num estado muito rudimentar, a que se dá o nome de *embrião*.

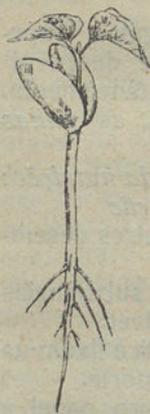


Fig. 1

8 — *Diferentes partes do embrião.* — Depois de constituída a nova planta no seu estado rudimentar, ela fica com as partes seguintes (fig. 1): a *radícula* que é a extremidade do pequeno corpo alongado, que vai produzir a raiz; e *caulículo* que é o pequeno eixo que vai constituir o caule as folhas cotiledonares ou *cotiledons*, que são as duas massas carnudas que se separaram no interior do feijão, e a *gémula* que são as folhinhas amareladas que se desenvolvem na extremidade do caulículo.

### 1 — Noções gerais sôbre a raiz

9 — *Origem e situação da raiz.* — A raiz faz parte do vegetal já esboçado no embrião de quasi tôdas as sementes constituindo a radícula, e quando elas germinam esta dirige-se para o solo onde se fixa para absorver as substâncias nutritivas.

A raiz adquire uma forma cilindro-cônica, simétrica em relação a um eixo; termina no seu vértice por uma espécie de capuz, a que se dá o nome de *coifa*.

O vértice da raiz tem uma côr um pouco diferente do resto

do órgão. A parte mais próxima da coifa apresenta uma superfície lisa, mas um pouco mais longe aparece uma penugem, que lhe dá um aspecto aveludado. Nesta penugem observa-se melhor, com uma lupa, um grande número de pêlos, chamados *pêlos radiculares*. É curioso notar o facto que se dá de esta camada de pêlos, radiculares se conservar quasi constante durante o alongamento da raiz.

A coifa tem uma grande importância para o desenvolvimento da planta porque, se aquela se cortar, a raiz deixa de crescer.

As raízes podem ser *subterrâneas*, *aéreas* ou *aquáticas*, conforme o meio onde estão colocadas.

A papoila, a couve, o trigo, a maioria das árvores nossas conhecidas possuem raízes, que vivem enterradas no solo e são chamadas *subterrâneas*.

Outras plantas que vivem nos lagos, nos pântanos, em suma na água, têm as raízes mergulhadas neste meio e por isso se chamam *raízes aquáticas*.

As lentilhas de água são um exemplo de planta com raízes aquáticas.

Nalgumas orquídeas e em certas árvores das regiões tropicais há raízes, que se mantêm no ar, e são assim chamadas *raízes aéreas*.

Há ainda certas plantas, chamadas *parasitas*, que vivem sobre outras, tirando destas as substâncias que necessitam para a vida. As raízes destes vegetais chamam-se *sugadoiras*. São exemplos de plantas parasitas a herva loira, que se prende à raiz da corriola, e o visco das oliveiras, que enfraquecem muito as plantas sobre que se desenvolvem.

10 — *Formas principais da raiz*. — Na raiz umas vezes desenvolve-se a radícula com uma haste que vai penetrando na terra, com a forma cilindro-cônica, com a parte mais delgada no sentido da extremidade. Este eixo pode ser delgado, mais ou menos espesso; pode ser *herbáceo* como o feijão, ou *lenhoso* como nas árvores, e carnudo como nas cenouras. A esta haste chama-se *raiz principal*, *raiz mestra* ou *gavião*. Algumas vezes, a raiz principal, colocada no prolongamento da caule, fica simples durante a sua existência. Mas geralmente, não tarda a cobrir-se de ramificações, às quais se dá o nome de *radículas*, que ainda se tornam a ramificar noutras *radículas de segunda ordem*, de *terceira ordem*, etc. No fim dum certo tempo, a raiz penetra no terreno em várias direcções.

As raízes que têm uma raiz principal alongada, donde podem irradiar *radículas* secundárias, terciárias etc. chamam-se *aprumadas* (fig. 2 e 3).

As urtigas e outras ervas, a papoila, o malmequer e diversas árvores como o pinheiro e as pereiras, têm as raízes apumadas.

Nalgumas plantas, as raízes reúnem-se num feixe, partindo quasi do mesmo nível, e constituem uma raiz composta ou *fasciculada*, (fig. 4). São exemplos destas raízes o trigo, o milho, a dália, etc.

Ao conjunto das radículas, que se notam tanto nas raízes apumadas como nas fasciculadas, dá-se o nome de *cabelame*.



Fig. 2



Fig 3

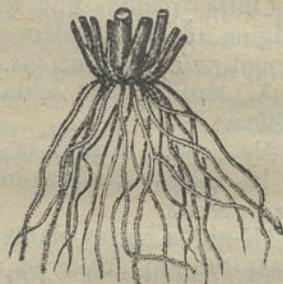


Fig 4

11 — *Aplicações à cultura*. — A distinção entre raízes apumadas e fasciculadas encontra aplicações importantes na agricultura.

As plantas com raízes apumadas e as que possuem raízes fasciculadas podem crescer simultaneamente no mesmo campo, ou sucederem umas às outras, porque as raízes apumadas entram-se mais profundamente na terra do que as raízes fasciculadas e tiram a alimentação de uma profundidade, onde estas ultimas não chegam. Convém, pois, para determinar a ordem da sucessão das culturas num campo, fazer suceder a uma planta de raízes fasciculadas, que esgotou o solo à superfície, um vegetal com raiz apumada, que irá alimentar-se nas camadas mais profundas; far-se-há alternar, por exemplo, a beterraba com o trigo, o trevo com a aveia.

12 — Algumas raízes são carnudas e apresentam grande volume. Uma vez é a raiz apumada que engrossa bastante, como

sucede por exemplo, com a cenoura, o nabo e o rábano; outras vezes as raízes fasciculadas apresentam-se também carnudas nos seus diversos ramos, como sucede com a dália e a abrótea. Estas raízes carnudas chamam-se *tuberculosas* e são aproveitadas para a alimentação dos animais ou para o fabrico do alcool, como sucede com a raiz da beterraba e da batata doce, que contêm muito açúcar.

13 -- *Posição da raiz* -- As raízes desenvolvem-se umas vezes na extremidade do caule, estando separadas dêle pelo *colo* da raiz. Assim succede, por exemplo, com os malmequeres, as pereiras, as oliveiras, as laranjeiras. A esta raiz chama-se *terminal*. Algumas vezes as raízes nascem ao longo do caule, como succede com o milho e com a hera, que trepa pelas paredes, e a congossa.

Estas raízes chamam-se *laterais*. Quando estas raízes estão em contacto com a terra, transformam-se em raízes ordinárias.

14 -- *Duração da raiz* -- Algumas raízes vivem menos dum ano, como succede, por exemplo, com a do trigo, da cevada, do milho; as raízes, bem como as plantas com esta duração de vida, chamam-se *anuais*.

Há outras raízes que vivem dois anos e chamam-se *bienais*, como succede com a raiz das couves, da beterraba e da cenoura.

Há outras raízes que vivem durante muitos anos e são chamadas *perenes* ou *vivazes*; assim acontece, por exemplo com a alfazema, a luzerna e muitas árvores.

## II — O caule

15 — O caule primitivo é o eixo ascendente do vegetal, como a raiz primitiva é o eixo descendente. Assim como a raiz primitiva se ramifica, produzindo raízes laterais, o caule primitivo ramifica-se ordinariamente, também produzindo caules laterais ou *ramos*.

Os caules diferem das raízes pela presença de fôlhas ou escamas — *fôlhas incompletamente desenvolvidas* — e de gomos regularmente dispostos, que não se encontram nas raízes.

As fôlhas prendem-se ao caule numa região circular chamada *nó*, e o espaço do caule que separa uma fôlha da outra seguinte chama-se *entre-nó*.

16 — *Descrição exterior do caule*. — Sob o ponto de vista da descrição exterior do caule há a distinguir: 1.º, os *caules propriamente ditos*, que se erguem acima do sólo; 2.º, os *caules subterrâneos*.

17 — 1.º, *Caules propriamente ditos* — *Consistência e dimensões*. — Os caules são *lenhosos* quando se tornam duros; e então,

segundo se ramificam a uma certa distância do sólo ou desde a sua base, formam *árvores* ou *arbustos*.

O caule principal duma árvore chama-se *tronco*. Se a consistência do caule é tenra e se conserva mole, como nas ervas, chama-se *herbáceo*. Se é formado de *tecido celular* engorgitado de sucros, chama-se *carnudo* (certas plantas gordas), finalmente *fistuloso*, quando é ôco no interior.

18 — 2.º, *Duração*. — É muito variável a duração do caule. Em um grande numero de plantas, chamadas *plantas anuais*, o caule morre no decorrer do seu primeiro ano de existência (cereais, papoila, feijão, etc.). Em outras vive dois anos, estas plantas germinam na primavera e dão no primeiro ano um caule muito curto, êste caule não se alonga e só tem flores um ano mais tarde: são as plantas *bienais*, como a cenoura, a beterraba e a couve.

Outras plantas, como já vimos na raiz, vivem muitos anos e florescem várias vezes, e são chamadas *vivazes*.

19 — 3.º, *Direcção*. — No que respeita à sua direcção distinguimos:

a) Os caules apresentando a direcção vertical, *erectos* como na papoila, e nas árvores.

b) Os caules às vezes muito fracos e que procuram um apoio no sólo: é o caule *prostrado*, como succede na congossa. Chamam-se *trepadores* quando imitem raízes adventícias por meio das quais se ligam aos corpos vizinhos.

Os caules da videira e da abóbora seguram-se por meio duns filamentos enrolados em hélice, que se chamam braços ou *gavinhas*.

Em algumas plantas, tais como: a batata dôce, o feijoeiro, os caules trepam, por enrolamento em volta de certas hastes, e chamam-se a êstes *caules volúveis*.

20 — *Caules subterrâneos*. — Além dos caules que indicamos e que se vêem acima do sólo, muitas plantas têm outros caules, que crescem debaixo da terra; são os *caules subterrâneos*. Encontram-se nas plantas herbáceas vivazes.

Qualquer que seja a sua forma, os caules subterrâneos distinguem-se das raízes, com as quais se poderiam confundir, pela presença de *escamas*, fôlhas incompletamente desenvolvidas e nós, regularmente dispostos, cuja ausência caracteriza as raízes.

Os caules subterrâneos revestem três categorias de formas: o *rizoma*, o *tubérculo* e o *bolbo*.

21 — 1.º, *Rizoma*. — O rizoma é um caule que se estende horizontalmente debaixo da terra, aí se ramifica e cobre de raízes. Os rizomas emitem caules aéreos com fôlhas e flores, que morrem geralmente no outono. Assim se observa na grama. Confron-

tando o caule aéreo da grama com o seu caule subterrâneo, notamos que aquele é verde e o rizoma tem côr amarelada; o caule aéreo tem fôlhas compridas e verdes, enquanto que o rizoma tem fôlhas muito pequenas e amareladas, que, já dissemos, têm o nome de *escamas*.

22—2.º *Tubérculo*.—O tubérculo é uma outra forma de caule subterrâneo, volumoso e carnudo, encerrando reservas nutritivas para a alimentação e desenvolvimento ulterior da planta. A batata constitui o tipo do tubérculo; é formada, quando muito nova, de fôlhas rudimentares, que desaparecem logo e por cima das quais nascem rebentos enterrados nas cavidades, que se chamam *olhos*. Não se devem confundir os verdadeiros tubérculos com as raízes tuberosas, as *dálias*, por exemplo, que nunca têm *escamas*.

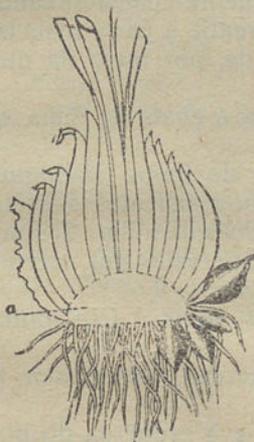


Fig. 5



Fig. 6

23—3.º *Bolbo*.—O bolbo é um caule subterrâneo, curto, vertical e largo e que é deprimido, e chama-se então *prato*, ou está engorgitado como um tubérculo; tem inferiormente uma raiz fasciculada e a sua superfície está coberta de *escamas* (como no lis) ou de *túnicas* que se cobrem umas às outras (cebola, tulipa, jacinto, *cólchico*) (fig. 5).

24—*Botões*.—Todo o ramo sai dum botão que se chama vulgarmente *ôlho*.

Estes gomos são bem caracterizados nas plantas lenhosas; são pequenos corpos ovóides, que se desenvolvem sôbre os ramos, ordinariamente na axila das fôlhas, isto é, no ângulo interno

formado pela fôlha e o caule (*botões axilares*) ou na extremidade dos ramos (*botão terminal*) (fig. 6).

O botão é um ramo em miniatura e contém rudimentos de ramos, fôlhas e flores.

### III — Fôlha

25 — *Descrição*. — As fôlhas são expansões laterais que nascem nos nós do caule ou das suas ramificações, em quasi tôdas as plantas as fôlhas são verdes e achatadas.

A fôlha ordinária é um dos órgãos mais importantes da planta; é a sede principal da transpiração e da elaboração vegetais.

Uma fôlha completa compreende três partes:

26 — 1.º — *O pecíolo*, vulgarmente chamado cauda da fôlha, é o prolongamento delgado que prende a parte mais larga da fôlha;

2.º — *A bainha*, base dilatada, por meio da qual a fôlha se liga ao caule;

3.º — *O limbo*, a parte larga e chata da fôlha, que é a fôlha pròpriamente dita.

Sôbre a superfície achatada do limbo distinguem-se: 1.º, as *nervuras*, cordões mais ou menos salientes sobretudo na parte inferior, e que constituem o esqueleto da fôlha; 2.º, um tecido mais ou menos mole preenchendo os intervalos das nervuras, formando um todo continuo: é o *parênquima*.

A superfície da fôlha umas vezes é *lisa*, outras vezes está coberta de pêlos.

As fôlhas são geralmente verdes, mas podem também apresentar outras côres.

27 — *Estípulas*. — À direita e à esquerda do ponto de inserção das fôlhas sôbre o caule, encontram-se muitas vezes expansões foliáceas, mais ou menos desenvolvidas; são as estípulas. Muito pequenas na maioria dos casos, atingem maiores dimensões, como por exemplo nas ervilhas, etc.

*Duração e queda das fôlhas*. — As fôlhas *caducas* são as que nascem na primavera, cáem no outono: a pereira, a videira, o lilás. As plantas que se conservam verdes, durante um ou vários invernos, são chamadas *sempre verdes* e as suas fôlhas são *persistentes*: a oliveira, o pinheiro, a laranjeira, etc.

28 — *Inserção das fôlhas*. — As fôlhas nascem nos nós do caule; o espaço compreendido entre dois nós sucessivos chama-se *entre-nó*.

As fôlhas são *opostas*, se nascem duas a duas à mesma allura

em cada nó do caule (na oliveira, na salsa, nos ourégãos): são *verticiladas*, quando aparecem mais de duas fôlhas em cada nó (louro cerejo); e são *alternas*, quando existe uma só fôlha em cada nó, como sucede no ulmeiro, na papoila, etc.

29 — *Fôlhas simples compostas e recompostas*. — As fôlhas podem ser simples (fig. 7 e 8), isto é, apresentar um só limbo.



Fig. 7



Fig. 8



Fôlhas compostas



Fig. 9

inteiro ou recortado, como sucede na oliveira no trigo, no milho, que têm apenas um unico limbo sem recortes, e na urtiga, na papoila, em que são mais ou menos recortadas.

As fôlhas chamam-se compostas (fig. 9) quando apresentam



Fig. 10



Fôlhas recompostas

Fig. 11

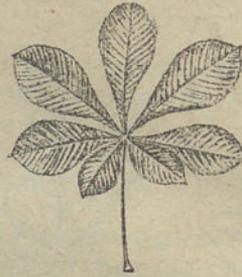
diversos limbos parciais presos a um pecíolo comum; assim se observa, por exemplo, na faveira e no castanheiro da Índia; cada um dos limbos parciais chama-se *folíolo*.

Nas folhas compostas pode-se dar o caso de os folíolos estarem presos aos pares dum e outro lado do pecíolo comum e chamam-se *pinuladas* (fig. 12), ou podem estar presos todos os folíolos na extremidade do pecíolo comum e chama-se *fôlha digitada* (fig. 13), por dar a ideia da divergência dos dedos duma ave.



Fôlha pinulada

Fig. 12



Fôlha digitada

Fig. 13

Também existem folhas *recompostas*, que são aquelas em que o pecíolo nomum se ramifica, como nas figuras 10 e 11.

30—*Algumas das formas que as fôlhas apresentam.*—Quando



Lanceolada



Espatulada



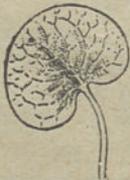
Oval



Oboval



Cordada



Reniforme



Hasteada



Sagitada



Pelteada

Fig. 14

numa fôlha simples, uma unica nervura, a mediana, se prolonga da base do limbo ao seu vértice, emitindo de cada um dos lados nervuras secundárias, a fôlha pertence ao tipo *penado*, como succede por exemplo na faia e na macieira (fig. 7).

Quando o pecíolo, ao entrar no limbo, se divide em um certo numero de nervuras impares, divergentes, como os dedos dos palmipedes, a fôlha diz-se *palmada* (videira, malva, hera, etc.) (fig. 8).



Inteira



Ilíptica dentada

Ilíptica  
SINUADA-DENTADA

Crenada



Penada-lobada

Partida  
Fig. 15

Penada partida

Sob o ponto de vista da forma geral apresentada pelas fôlhas ela é muito variada, podendo-se distinguir as fôlhas *capilares*, isto é, como um cabelo. *lineares*, *lanceoladas*, *espatuladas*, *ovais*, *arredondadas*, *cordadas*, *reniformes*, *hasteadas*, ou em forma de ferro de alabarda, *sagitadas pelteadas*.

31 — *Bordos das fôlhas*. — A fôlha é *inteira*, quando não apresenta nenhum recorte, como acontece com as fôlhas da oliveira, do lilás e do buxo; é *dentada*, se os recortes são agudos e pouco profundos, como por exemplo na urtiga; *sinuada-dentada*, quando os dentes são separados por recortes arredondados, como no castanheiro; *crenada*, quando as saliências são convexas e separadas pelos recortes estreitos, como na hera; *lobada*, quando apresenta grandes divisões arredondadas, separadas por ângulos, habitual-

mente agudos, como na videira; se as incisões se tornam mais profundas, chama-se *partida*, como nas serralhas e em alguns ranunculos.

32 — *Situação das fôlhas.* — A maioria das fôlhas vive no ar, mas há algumas que vivem mergulhadas na água ou flutuando à superfície, e ainda há outras, como já se disse que vivem debaixo da terra, como succede com as fôlhas dos *rízomas*, que perdem a côr verde, parecendo *escamadas*, e nos caules subterrêneos, como na cana, no lírio, etc.

#### IV — A flor

33 — *Partes da flor.* — A flor é constituída por um conjunto de fôlhas transformadas, agrupadas na extremidade dum ramo mais ou menos curto, chamado *pedúnculo*. As fôlhas próximas dêste pedunculo tõem um aspecto especial diverso do que apresentam as fôlhas normais da planta; essas fôlhas especiais são chamadas *brácteas*, e é na sua axilla que se desenvolve o pedunculo da flor.

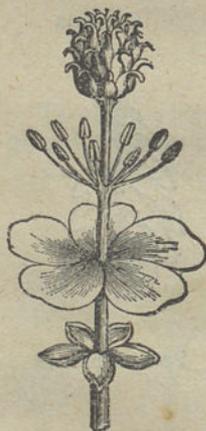


Fig. 16

Figura teórica representando os quatro verticilos duma flor, afastados uns dos outros por um alongamento exagerado do eixo. *Cálice* — *Corola* — *Estames* — *Pistilo*.

Uma flor *completa* é formada de quatro espécies de órgãos perfeitamente distintos, que desempenham papéis diferentes. Estão fixos num suporte comum chamado *receptáculo* e estão geralmente dispostos em quatro verticilos muito próximo uns dos outros.

O exterior, constituído por várias peças verdes, de aspecto foliáceo, que se chamam *sépalas*, forma no seu conjunto o *cálice*.

Um segundo verticilio, mais interior, é constituído por outras peças, também com a forma de fôlhas, mas com uma côr diferente destas, a que se dá o nome de *pétalas*. O seu conjunto forma a *corola*. O cálice e a corola constituem os órgãos protectores da flor e chamam-se *invólucros florais* ou *perianto*.

A corola segue-se um terceiro verticilio, o *androceu*, formado de peças alternando com as pétalas e cada uma delas chama-se *estame*: constituído por um filamento delgado ligado ao receptáculo e com a extremidade superior dilatada, que quando chega à madureza se abre, para deixar em liberdade uma especie de poeira de côr amarela que serve para fecundar o pistilo que dá origem ao fruto.

Finalmente, no centro da flor encontra-se um órgão chamado *pistilo*, que forma o ultimo verticilo ou o *gineceu*. É esta parte que mais tarde se transforma no fruto. O gineceu é constituído por uma ou varias peças chamadas *carpelos*.

Assim, pois, no seu conjunto, uma flor completa é geralmente composta de quatro verticilos concêntricos, nos quais as diferentes peças dum verticilo alternam com as peças do verticilo seguinte, a saber: o *cálice*, formado de *sépalas*; a *corola*, formada de *pétalas*; o *androcéu*, formado de *estames*: o *pistilo*, ou o *gineceu*, formado de *carpelos*.

Encontram-se exemplos de flores contendo tôdas estas peças florais, no goivo, no linho (fig. 17), no ranúnculo bravo, na silva.

34 — *Várias modificações da flor*.—Pode dar-se o caso de a flor possuir apenas um invólucro floral, e qualquer que seja a sua côr reportamo-nos sempre ao *cálice* e a flor chama-se *apétala*. Quando uma flor não possui invólucros florais chama-se *nua*. Não há uma grande diferença entre uma sépala e uma fôlha, assim como a semelhança das pétalas às fôlhas não provoca objecções importantes. Apenas diferem na côr. Uma pétala tem o mesmo valor morfológico do que uma sépala; é também uma fôlha transformada. Temos como exemplos de flores apétalas as da beterraba, da pimpinela, da alfarrobeira.

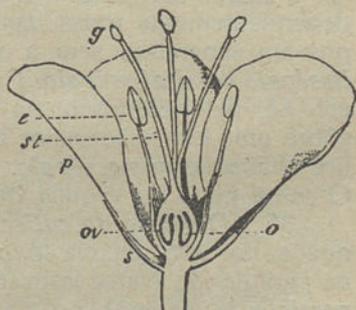


Fig. 17

As flores a que faltam o cálice e a corola chamam-se *nuas*, como sucede na flor do freixo, do sabugueiro.

Considerada no seu conjunto, a flor pode ser *regular* ou *irregular*.

É regular quando os verticilos de que se compõe tem as suas peças iguais e equidistantes.

Quando uma flor contém estames e um ou vários carpelos, isto é, quando possui ao mesmo tempo o androcéu e o gineceu, chama-se *hermafrodita*; quando falta algum dêstes órgãos, chama-se *unissexuada*, *masculina* se tem estames e *feminina* se possui apenas os carpelos.

As plantas com flores unissexuadas são *monoicas* quando se encontram no mesmo pé, tanto as flores masculinas como as femininas. Exemplo: o milho, o carvalho, a aveleira, a abóbora, a amoreira, etc.

As plantas com flores masculinas e femininas em pés diferentes chamam-se *dióicas*; exemplo: o cânhamo, o loureiro, o lúpulo, o salgueiro, etc.

#### a) O cálice

35 — Já dissémos que o *cálice* forma o invólucro externo da flor e é constituído por diferentes fôlhas sésseis, geralmente *verdes*, que se chamam *sépalas*; quando o *cálice* não apresenta esta côr diz-se que é o corado (*cálice encarnado* da flor da romeira o azulado da alfazema).

*Formas do cálice.* — Quando tôdas as *sépalas* se alongam independentemente umas das outras e ficam livres, de maneira que possam separar-se sem a despedaçarmos, o cálice chama-se *polissépalo* ou *dialissépalo*. Ex.: na couve, no ranunculo, nos goivos, etc. Se, pelo contrário, as pétalas estão soldadas pelos bordos, sôbre uma extensão maior ou menor da sua região inferior, o cálice chama-se *gamossépalo*. Ex.: a flor do tabaco, da alfazema, etc. O cálice pode ser regular ou irregular.

36 — *Duração do cálice.* — Um cálice que cai no momento em que a flor abre chama-se *caduco*; é o que sucede por exemplo na papoila. Se êle se conserva até a madureza do fruto, chama-se *persistente*; exemplo: o cravo, a violeta.

Algumas vezes o cálice conserva-se com o fruto, ainda mesmo depois da queda da corola, como por exemplo no morangueiro, na perjeira, na borragem, etc.

#### b) A corola

37 — A *corola*, como já dissemos, constitui o segundo invólucro da flor. Compõe-se de *fôlhas modificadas* chamadas *pétalas*, ordinariamente sésseis; algumas vezes possuem um pociolo bem desenvolvido, que se chama *unha*; exemplo: o cravo.

38 — *Formas da corola.* — Diz-se que a corola é *gamopétala*, quando as pétalas se unem lateralmente pelos bordos, em uma peça comum mais ou menos desenvolvida; e *polipétala*, quando as pétalas ficam livres. Numa corola *gamopétala* pode se distinguir: 1.º, uma parte inferior, em que as pétalas estão unidas, chamada *tubo*; 2.º, a parte superior, em que as pétalas ficam livres, chama-se *limbo*; e 3.º, a região interna entre o limbo e o tubo chama-se *garganta*.

Da mesma forma que o cálice, a corola pode ser regular ou irregular.

A forma da corola é extremamente variada, e o conhecimento dos seus tipos diversos ajuda a classificar as plantas. Por isso se dá a conhecer o quadro seguinte, com os diferentes tipos de corolas

Corola	Dialipétala	Regular.....	Curto	4 pétalas iguais livres, com unha grande, e dispostas em cruz — <i>Cruciforme</i> (a couve, os goivos, os nabos) (fig. 25).
		Irregular.....		5 pétalas com unha muito comprida — <i>Cravínosa</i> (cravo) (fig. 27). Pétalas rentes, iguais, com unha curta e livres — <i>Rosácea</i> (ranúnculo e rosa brava, pereira) (fig. 26).
Gamopétala	Regular com limbo.....	Aberto, obliquamente alongado	Curto	Tubo estreito — <i>Tubulosas</i> (margarita) (fig. 19).
				Tubo dilatado — <i>Urceolada</i> ou em <i>cascavel</i> (urze, mirtilo) (fig. 20).
				Tubo comprido — <i>Infundibuliforme</i> ou em <i>funil</i> (tabaco, corriola) (fig. 21).
Irregular.....	Com 2 lábios	Aberto, obliquamente alongado	Curto	Tubo curto — <i>Campanulada</i> (rapôncio) (fig. 22).
				Tubo comprido — <i>Hipocratiforme</i> ou em <i>pires apoiado num pé</i> (lilás) (fig. 23).
				Tubo curto — <i>Rotácea</i> ou em <i>roda</i> (batatas).
				Garganta aberta — <i>Labada</i> , 5 pétalas desiguais, unidas (alecrim, salva) (fig. 24).
				Garganta fechada — <i>Personada</i> . Imita o focinho dum animal (linária).
				Em forma de língua — <i>Ligulada</i> . Pétalas muito compridas, estreitas e aderentes (serralha).

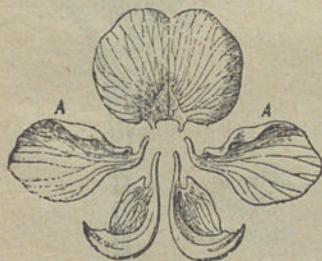


Fig. 18  
Corola  
papilionácea



Fig. 19  
Corola  
tubulosa



Fig. 20  
Corola  
urceolada



Fig. 21  
Corola infundibuliforme



Fig. 22  
Corolla  
campanulada



Fig. 23  
Corolla  
cratiforme



Fig. 24  
Corolla  
labiada



Fig. 25  
Corolla  
crucífera



Fig. 26  
Corolla  
rosácea



Fig. 27-a



Fig. 27  
Corolla  
cravina

*Papilionácea* — A corolla papilionácea compreende: 5 pétalas livres desiguais — uma superior, geralmente maior, o *estandarte*; duas pétalas laterais, iguais entre si, chamadas *asas*, e duas inferiores aderentes pela margem inferior, formando a *quilha* ou *naveta*.

*Labiada*, corolla composta dum tubo mais ou menos alongado, com 5 pétalas desiguais, diversamente unidas, constituindo dois beços ou lábios (fig. 24).

*Personada*, corolla labiada, mas com os dois lábios mais aproximados, tendo o inferior na garganta uma saliência que fecha a abertura do tubo (fig. 27).

*Ligulada*, corolla com as pétalas muito compridas e estreitas, aderentes pelos bordos em forma de língua.

*Nota*. — Algumas das formas da corolla são, comuns com o cálice, que recebe desde então as mesmas designações.

39. — *Duração da corola.* — A existência da corolã é efêmera na videira, a queda coincide com a abertura do botão, é uma corola *caduca*; geralmente a corola não cai senão depois da floração, algumas vezes persiste até o amadurecimento dos frutos.

### c) Os estames

40 — Como já se disse também, formam o terceiro grupo dos órgãos florais, que no seu conjunto constituem o *androceu*. O estame compõe-se geralmente do *filete*, que é um filamento, e este tem na extremidade um pequeno corpo arredondado ou alongado, a *antera*, cheio de pó amarelo.

A *antera* consiste num pequeno saco, de forma muito variável, dividido ordinariamente em duas partes iguais, onde se encerra o *pólen*.

Quando falta o filete, a antera chama-se *séssil*.

41 — O *pólen* é o pó, quasi sempre amarelo, que se produz dentro da antera.

O *pólen* sai das cavidades da antera por maneiras diversas: ou se abre a antera por duas *fendas longitudinais*, que é o caso mais freqüente, como succede por exemplo na flor de madre-silva, ou então sai por *pequenos orifícios* que se abrem no vértice. Também a antera se pode abrir pelo levantamento de duas pequenas válvulas.

42 — O *número dos estames* pode ser *definido* (de 1 a 12) ou *indefinido*.

Quando são pouco numerosos são geralmente tantos quantas as pétalas, ou em número duplicado; no primeiro caso alternam-se com elas.

43 — O *pistilo* constitui o quarto verticilo floral e ocupa a parte central da flor. É formado por uma ou várias fôlhas, profundamente modificadas, que têm o nome de *carpelos* ou *fôlhas carpelares*.

Cada carpelo isolado é formado dum limbo de fôlha rente, dilatado na sua parte inferior e continuado por um prolongamento delgado. A parte dilatada constitui o *ovário* (fig. 28). Sobre cada um dos seus bordos reforçados ligam-se, na maioria dos casos, por meio de pequenos cordões, a um certo numero de corpos arredondados, que são os *óvulos*. Conforme o ovário apresenta uma ou várias cavidades, assim se diz que é *uni* ou *plurilocular*. (fig. 28-34).

O prolongamento delgado do carpelo é o *estilete*, cuja parte terminal da superfície viscosa forma o *estigma* (fig. 28).

Quando não há estilete, o estigma assenta directamente sobre o ovário e chama-se então *séssil*. (Ex.: estigma séssil da tília, da papoila).



Fig. 28



Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31



Fig. 32



Fig. 33



Fig. 34

44 — Numa flor podemos encontrar um só carpelo — *pistilo simples* (fig. 29), como na ervilha, abrunheiro — ou vários carpelos distintos, como no ranúnculo (fig. 30 e 31) ou ainda um *pistilo único* formado pela reunião de diversas fôlhas carpelares soldadas umas às outras — *pistilo composto* (fig. 32 a 34).

Um *pistilo* completo compreende então: o *estigma*, o *estilete* e o *ovário*, encerrando os *óvulos*.

Podemos ter pois o *pistilo* com um só carpelo.

Com mais de um carpelo	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Com os carpelos livres} \\ \text{Com os carpelos aderen-} \\ \text{tes.} \end{array} \right.$	Ovário com um lóculo.
		Ovário com mais de um lóculo.

45 — *Ovário súpero e ínfero*. — Diz-se que o *ovário* é *súpero* quando está livre no fundo da flor e visível por cima, como por ex. na roseira, papoila.

É *aderente* ou *ínfero* quando se solda todo ou parcialmente com os outros órgãos florais e só visível por baixo da flor, como por ex. no melão, no lírio, etc.

Os *óvulos* são pequenos corpos arredondados, que depois de terem sofrido a influência fecundante do pólen se transformam em sementes, quando o *ovário* se transforma em fruta.

46 — *Inflorescências*. — Dá-se o nome de *inflorescência* à disposição que as flores apresentam sobre os caules ou sobre os ramos.

47 — Em algumas plantas, em cada pedúnculo, há uma só flôr, como por ex. nas violetas, na tûlipa, e a esta inflorescência chama-se solitária. Pode-se dar o caso de a flôr estar solitária na extremidade do caule, como succede com a papoila, ou encontrar-se solitária na axila duma flôr, como por ex. na violeta e na corriola

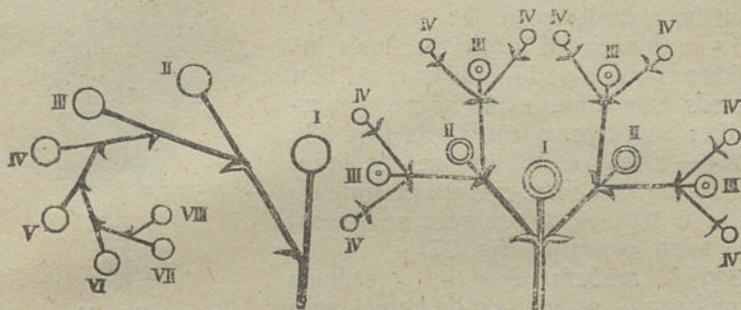


Fig. 35

Fig. 36

As inflorescências fundamentais que se encontram nas plantas, que apresentam várias flores reunidas num pedúnculo comum, apresentam as suas diferenças segundo o *comprimento relativo dos eixos*. Estas inflorescências chamam-se *grupadas*. Quando existe sempre uma flôr na extremidade do pedúnculo comum ou principal, chama-se *inflorescência definida* ou *cimeira* (fig. 35).

Mas uma cimeira pode ser *ímpar* ou *bípar*



Fig. 37



Fig. 38

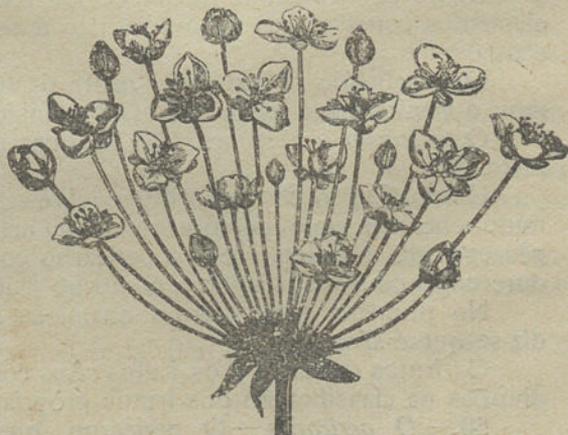


Fig. 39

conforme há um pedúnculo de segunda ordem ou dois pedúnculos, por baixo do flôr terminal (fig. 36, — I e II).

Quando nas inflorescências o pedunculo comum não apresenta uma flôr na extremidade, dá se-lhes o nome de *inflorescências indefinidas*.

48 — As inflorescências indefinidas podem ter a designação de:

1.<sup>a</sup> — O cacho é a inflorescência indefinida em que o pedunculo comum tem *entre-nós* e as flores estão sôbre pedicelos. Ex.: a couve, a mostarda (fig. 38).

2.<sup>a</sup> — Espiga é uma inflorescência indefinida que tem *entre-nós* no pedúnculo comum e tem as flores sem pedicelos. Ex.: o trigo, o acanto (fig. 37).

3.<sup>a</sup> A *umbela* é a inflorescência assemelhada a um chapêu de chuva, com *pedicelos* e sem *entre-nós* (fig. 39).

4.<sup>a</sup> — O *capítulo* é a inflorescência em que o pedunculo comum não tem *entre-nós* e as flores não têm pedicelos. Ex.: a alcachofra, os cardos, fig. 40).



Fig. 40

## V — Fruto

49 — *Fruto*. — Duma maneira geral dá-se o nome de *fruto* ao *ovário da flôr* fecundada, *desenvolvido e amadurecido*.

Daqui se depreende que devemos reencontrar no fruto os elementos constitutivos do ovário, isto é, as paredes dos carpelos e os óvulos.

Efectivamente, o desenvolvimento das paredes carpelares formou o *pericarpo*, e os *óvulos* estão transformados em sementes.

O *pericarpo* e a *semente* são as duas partes dum fruto completo.

Umaz vezes o pericarpo desenvolve-se e torna-se mole e carnudo, cheio de suco, como acontece na maçã, na pera, na uva, no pêssego, etc., e outras vezes o pericarpo conserva-se delgado, endurecendo consideravelmente, como no frutó da avelã e da bolota.

No primeiro caso, o fruto chama-se *carnudo*; no segundo diz-se que é *sêco*.

Os frutos *carnudos* e os frutos *sêcos* constituem duas grandes divisões na classificação dos frutos pròpriamente ditos.

50 — O *pericarpo* — O pericarpo, que quando persiste em volta da semente constiui um invólucro protector, emquanto ela

germina, compreende três partes mais ou menos distintas: o *epicarpo*, o *mesocarpo* e o *endocarpo*.

O exemplo dum fruto vulgar permite facilmente distinguir as três partes do pericarpo. Na maçã, a casca exterior é o *epicarpo*, a parte comestível é o *mesocarpo* e a membrana cartilaginosa que tapa as cavidades onde se encerram as sementes é o *endocarpo*.

O *epicarpo* é a membrana externa do fruto, chamada vulgarmente a pele; destaca-se muitas vezes com facilidade, sobretudo nos frutos suculentos, tais como: o pêssego, a ameixa, a uva. Na laranja e no limão, a casca externa muito fina, avermelhada ou amarelada, é o *epicarpo*. O *endocarpo* é o tecido que reveste interiormente o mesocarpo e envolve as sementes. Pode ser delgado e transparente, como no feijão; membranoso, como na pêra; *cartilaginoso*, como na maçã; outras vezes torna-se espesso e duro, constitui um caroço (pêssego, cereja). Nalgumas plantas, como nas uvas e melões, o endocarpo torna-se carnudo, como o mesocarpo, do qual não se distingue.

O *mesocarpo*, sobretudo, pode tomar um desenvolvimento considerável; é êle que forma a parte comestível de muitos frutos, tais como: maçãs, pêras, cerejas, pêssegos, etc. Nos frutos sêcos, sucede o contrário; êle é ordinariamente delgado e pouco distintos ex.: ervilha, feijão, castanha. A pele branca, que se encontra por dentro daquela casca, é o *mesocarpo*. As películas que formam os gomos são o *endocarpo*.

51 — *Classificação dos frutos*. — Distinguem-se: 1.º, os *frutos pròpriamente ditos* que provêm dum só ovário *uni* ou *plurilocular*, que é o caso da maioria dos frutos; 2.º, os *frutos múltiplos*, que provêm dum conjunto de ovários, que não estavam soldados entre si numa flor, como por ex. na amora da silva, na framboesa; 3.º, os *frutos compostos* que devem a sua origem a uma inflorescência. Todos estes frutos podem ser *carnudos* ou *secos*.

Os *frutos pròpriamente ditos, secos, são deiscentes* ou *indeiscentes*.

52 — Os *frutos deiscentes* são os que se abrem para que as suas sementes possam dispersar-se. A deiscência pode operar-se por formas diversas, conforme a natureza do fruto.

53 — Os *frutos indeiscentes* não se abrem quando estão maduros; o pericarpo só se destrói quando germina a semente que nêle está contida, como no trigo e feijão.

Podemos reünir no quadro seguinte os diversos tipos de frutos:

I — Frutos propriamente ditos	Fructos carnudos .....	{	Com um ou vários caroços e uma semente — <i>Drupa</i> (ameixa, nêspera, amêndoa).	
			Sem caroço, geralmente mais de uma semente — <i>Baga</i> (uva, pêra, melancia).	
	Frutos secos ..	{	Indiscentes com uma semente	Semente ligada ao pericarpo — <i>Cariopse</i> (trigo).
				Semente não aderente ao pericarpo, senão pelo ponto de ligação — <i>Aquénio</i> (bolota, castanha)
Pericarpo prolongado em forma de asa — <i>Sâmara</i> (fruto do freixo).				
{	Deiscentes com mais duma semente	{	Produzidos por um carpelo abrindo	Por uma válvula — <i>Follicula</i> (peónia).
			Produzidos por mais de um carpelo — <i>Cápsula</i> (esteva, lírio).	Por duas válvulas — <i>Vagem</i> (feijão).
II—Frutos múltiplos formados de.....		{	<i>Aquénios</i> (rosa, ranúnculo).	
		{	<i>Bagas</i> ou <i>drupas</i> (framboesa, amora da silva).	
		{	<i>Folliculo</i> (aquilégia).	
III—Frutos compostos ...		{	Carnudos (ananás, figo).	
		{	Secos (lúpulo, pinha).	

54 — *Semente*. — Uma semente compõe-se de duas partes essenciais: 1.<sup>a</sup>, o *tegumento*, ou o invólucro da semente; 2.<sup>a</sup>, a *amêndoa*, que constitui a parte interna. Na amêndoa encontra-se o *embrião*, que contém a substância nutritiva que serve para o seu primeiro desenvolvimento, quando germina (o trigo).

O tecido que envolve o embrião das sementes chama-se *albúmen*.

55 — O *tegumento* da semente pode ser liso ou sinuoso, e pode ter pêlos abundantes, que servem no algodoeiro para produzirem o algodão; pode ter ligada uma asa membranosa, que facilita a disseminação.

56 — O *albúmen* é um depósito de substâncias nutritivas destinadas a alimentar a nova planta. É farináceo, feculento, nos cereais (trigo, centeio), oleaginoso no rícino, e no café é duro. O albúmen de certas palmeiras torna-se tão duro que serve para fabricar botões (os de marfim vegetal).

57 — O *embrião*, como já se sabe, é uma planta em miniatura.

58 — *Disseminação* — A maioria das sementes não são semeadas pela mão do homem, é a natureza que se incumbem desse serviço. Algumas estão guarnecidas de pêlos ou de asas membranosas, que permitem ser arrastadas pelo vento.

Os animais alimentam-se de frutos, cujas sementes não são digeridas e vão ser transportadas a distância.



3.º Curso de Habilitação

---

CIÊNCIAS NATURAIS

---

ZOOLOGIA

PROGRAMA

Divisão dos vertebrados; caracteres gerais e subdivisão dos mamíferos, aves, reptis, batráquios e peixes; divisão dos invertebrados em tunicados, moluscos, artrópodos, vermes e equinodermes, celenterados e espongiários; subdivisão dos artrópodos, em insectos miriápodos, aracnídeos e crustáceos exemplos.



# ZOOLOGIA

---

## CAPÍTULO I

### Vertebrados

1 — *Caracteres*. — Os vertebrados compreendem todos os animais com um *esqueleto interno*. A principal parte d'êste esqueleto é em eixo geralmente ósseo, a *coluna vertebral* que é composta duma série de pequenos ossos, sobrepostos, chamados *vértebras*; daí resulta a designação de vertebrados ou animais com vértebras.

Temos exemplos de vertebrados no chimpanzé, no peneireiro, no sapo, no lagarto, na pescada, etc. Se repararmos bem nestes animais vemos que teem geralmente dois pares de membros, cujas posições relativas não variam nunca.

Os membros que no peneireiro constituem as asas estão tornados em patas, se o animal é destinado a marchar sôbre a terra firme, ou em barbatanas, quando deve viver no seio da água.

Mas quaisquer que sejam as modificações que os membros possam sofrer, segundo o modo de vida do animal, as suas posições relativos conservam-se invariavelmente as mesmas: uma asa corresponde sempre a um braço, a uma pata ou a uma barbatana.

2 — *Divisão*. — O ramo de vertebrados divide-se, por sua vez, em cinco classes:

1.<sup>a</sup> Os *mamíferos* ou *pelíferos*. — Teem o corpo coberto de pêlos, amamentam os filhos, nunca ápodos, nem com mais de dois pares de membros (o gato, a baleia, a foca).

2.<sup>a</sup> *Aves*. — Corpo coberto de penas, tôdas com dois pares de membros e, em todos, os anteriores transformados em asas (o pombo, o pardal, a coruja).

3.<sup>a</sup> *Reptis*. — Corpo coberto de escamas ou couraçados (raro com a pele nua), os dois pares de membros sempre digitados, alguns ápodos (cágado, lagarto, cobra).

4.<sup>a</sup> *Batráquios*. — Corpo coberto de pele nua quando adultos, com dois pares de membros, alguns ápodos. (rã, salamandra).

5.<sup>a</sup> *Peixes*. — Com escamas e barbatanas, alguns ápodos (barbo, sardinha, sôlho).

### Os mamíferos

3 — *Caracteres gerais*. — São vertebrados com *respiração pulmonar*, e com a temperatura geralmente constante. No homem, que é um mamífero, a temperatura é em média 36,5. ao passo que nas aves é 40 44. O coração está dividido em quatro cavidades. Têm a circulação completa e dupla e estão providos de mamas, como órgãos de lactação. O seu corpo está coberto de pêlos.

4 — *Subdivisão em ordens*. — A classe dos mamíferos póde dividir-se em 10 ordens, segundo a diferença que êstes animais apresentam na sua conformação, nos membros e no sistema dentário.

4 membros	} <i>Unguiculados</i> A unha não cerca a falange	} Dentição completa	} Pés preensís — <i>Primates</i> (macacos).
} <i>Ungulados</i> A unha cerca a falange	} Com tromba — <i>Proboscídeos</i> (elefante). } Dedos ímpares — <i>Perissodáctilos</i> (cavalos). } Dedos pares — <i>Artiodáctilos</i> (boi, javali).	} Sem caninos — <i>Roedores</i> (coelho).	

2 membros, transformados em barbatanas (pisciformes — *Cetáceos* (baleia).  
Com um saco ventral — *Marsupiais*.

### As aves

5 — *Caracteres exteriores*. — Se observarmos, por exemplo, um pombo, vemos que tem o *corpo coberto de penas e que é um animal com duas patas*.

O seu bico é fraco, mole na base, córneo apenas na ponta e ligeiramente curvo na sua parte anterior. As narinas estão situadas na base do bico; estão furadas numa membrana mole, a *cera*. As

patas são curtas e terminam por quatro dedos: três anteriores e um posterior; os dedos anteriores estão completamente livres e o dedo posterior está no mesmo nível dos outros. Os membros anteriores estão transformados em asas. O externo, muito desenvolvido, termina em quilha e fornece largos pontos de apoio aos músculos das asas. A maioria dos pombos tem um vôo poderoso, rápido e aturado.

6 — *Caracteres gerais.*— Entre todos os animais que nos cercam não há nenhum que se reconheça melhor do que as aves. Basta as penas de que o seu corpo está coberto para as reconhecermos logo. Acrescentemos ainda, que as suas maxilas, estão transformadas em bico córneo e os seus membros anteriores em asas. Têm *respiração pulmonar* e a circulação completa e dupla; a temperatura do corpo é constante.

*Instinto.*— O instinto das aves manifesta-se, sobretudo, nas suas imigrações, na arte admirável com que constroem os ninhos e nos cuidados particulares com que tratam a sua progenitura.

### Classificação das aves

As aves dividem-se em 8 ordens:

Aves	{	Externo com quilha, asas mais ou menos desenvolvidas	{	Patras sem membrana interdigital	Bico e garras aduncas — <i>Rapaces</i> ou <i>de rapina</i> (águia).	
					Bico direito ou pouco curvo	{ Três dedos para diante e um para trás — <i>Pássaros</i> (rouxinol). Dois dedos para diante, dois para trás — <i>Trepadores</i> (papagaio).
					Bico fraco coberto com uma membrana na base — <i>Columbídeos</i> (pombo).	
					Dedos ligados na base por membrana curta	{ Perna coberta de penas — <i>Galináceos</i> . Perna nua inferiormente — <i>Per-naltas</i> (garça).
Dedos palmados por completo — <i>Palmípedes</i> (patos)						
Externo sem quilha, asas rudimentares, patas dispostas para a corrida — <i>Corredoras</i> (avestruz).						

### Reptis

7 — *Caracteres.*— Uma *pele escamosa* distingue geralmente os reptis dos mamíferos e das aves. Têm o sangue vermelho e frio, de *temperatura variável* e *respiram por meio de pulmões* em tôdas

as épocas da vida. O coração está dividido em *três cavidades* duas aurículas e um ventrículo, excepto nos corcodilos, onde há apenas dois ventriculos. A estatura e a diversidade de forma dos reptis aumenta à medida que nos aproximamos do equador. Com excepção de algumas tartarugas e de alguns lagartos, são todos carnívoros.

### Classificação dos reptis

A classe dos reptis divide-se em quatro ordens:

Reptis	{	sem cobertura em forma de escudo	{	Uma cobertura em escudo, placas ósseas — <i>Quelónios</i> (cágado).	
				Quatro membros	{ Placas ósseas dérmicas — <i>Crocódilos</i> (crocodilo).
					{ Pele coberba de escamas ou granulada — <i>Sáurios</i> (lagarto).
				Sem membros — <i>Ofidios</i> (cobra).	

### Batráquios

8 — *Caracteres gerais dos batráquios.* — Os batráquios separaram-se geralmente da classe precedente, por terem a *pele nua e viscosa* e *os dedos desprovidos de unhas*. O seu carácter essencial reside nas *metamorfoses* que sofrem, depois da saída do ovo. A respiração é branquial, por meio de guelras, como nos peixes, durante a infância, mas no estado adulto a respiração faz-se por meio de pulmões. Como succede nos reptis, *o coração está dividido em três cavidades*: duas aurículas e um ventrículo, no qual se faz uma mistura de sangue venoso e arterial; a circulação é *dupla e incompleta* e a temperatura do corpo varia com a do meio ambiente. Alimentam-se em geral de vermes, de insectos e moluscos (caracois) e prestam por isso grandes serviços à agricultura.

9 — *As metamorfoses.* — Os batráquios são animais que se reproduzem por um ovo — ovíparos — mas quando saem do ovo não se assemelham em nada ao que são depois de adultos. Sofrem uma série de metamorfoses muito notáveis que vamos seguir na rã.

Na primavera observam-se, à superfície das águas tranqüilas, montes gelatinosos escuros, que são ovos de rãs em via de eclosão. Os ovos são moles, com cêrca de 1 milímetro de diâmetro, incham na água e dão origem a pequenas larvas, com uma cabeça larga e redonda e uma cauda comprida achatada verticalmente; os membros exteriores não aparecem ainda. Assemelham-se a peque-

nos peixes, dos quais possuem a organização essencial, em vista da vida exclusivamente aquática que levam durante este período da sua existência; dá-se-lhes o nome de *girinos*. O coração está dividido em duas cavidades; e a respiração bronquial efectua-se por meio de filamentos ramificados, situados dos dois lados da cabeça (fig. 1 — *g, h*).



Fig. 1

### Metamorfoses de uma rã

- a* — Ovos.  
*b, c e d* — Desenvolvimento do ovo.  
*e e f* — Larva nos primeiros dias da eclosão.  
*g e h* — Girino com as brânquias respiratórias.  
*i e k* — Girino com as patas posteriores.  
*l* — Girino com tôdas as suas patas.  
*m* — Rã tendo ainda a sua cauda reduzida; desenvolvimento dos pulmões.  
*n* — Rã perfeita.

Passado algum tempo os girinos transformam-se. As brânquias exteriores atrofiam-se a pouco e pouco e são substituídas por brânquias internas, que por sua vez desaparecem, quando se formam os sacos pulmonares. O coração modifica-se e compreende duas aurículas e um ventrículo. Os membros aparecem, primeiramente os posteriores e, depois que estes estão já desenvolvidos, mostram-se os membros anteriores, enquanto que a cauda se reabsorve progressivamente. O girino, animal aquático e herbívoro, tornou-se aéreo e carnívoro, transformou-se em rã.

### Divisão dos batráquios em ordens

Sem membros, corpo vermiforme — *Ápodos*.

Com membros, na maioria 2 pares

{	Com cauda, forma alongada — <i>Urodelos</i> (salamandra).
	Sem cauda, no estado adulto, corpo curto e grosso — <i>Anuros</i> (rã, sapo).

## Peixes

10 — *Caracteres gerais.* — Os peixes têm os membros transformados em *barbatanas* e o corpo admiravelmente organizado para viver no seio da água.

O seu corpo está geralmente coberto de *escamas*, que oferecem uma notável variedade de forma e disposição. Têm sangue frio, o coração situado por baixo do pescoço apresenta apenas uma *única aurícula* e um *só ventrículo*. Depois de ser revivificado nos órgãos respiratórios ou brânquias, o sangue passa directamente para as artérias sem voltar ao coração, que contém apenas sangue venoso. A circulação é pois completa, mas simples. Durante a sua existência os peixes respiram por meio de brânquias o ar que a água contém em dissolução. A respiração branquial faz-se por meio de órgãos chamados *guelras* ou brânquias. As *guelras* ou brânquias consistem em prolongamentos franjados e membranosos de estrutura extremamente delicada, muito ricos em vasos sangüíneos e alojados numa cavidade situada de cada lado do corpo, na rectaguarda da cabeça. Entrando na bôca, a água atravessa as fendas que estão situadas aos lados da cavidade bucal, e que representam a entrada das vias respiratórias, banha as *guelras*, cede ao sangue o oxigénio que ela tem em dissolução e escapa-se pelas aberturas, chamadas *fendas branquiais*.

11 — Alguns peixes, como por exemplo a carpa, possuem na sua cavidade geral um saco membranoso e cheio de ar, chamado *bexiga natatória*, que está colocada por cima do intestino, contra a coluna vertebral, e que se enche de ar. Este órgão, que o peixe pode, por um esforço muscular, comprimir ou dilatar, parece não ter outro papel senão fazer variar o pêso específico do corpo, aumentando ou diminuindo o seu volume, e de mudar a posição do seu centro de gravidade, para assim se facilitar o deslocamento do animal debaixo de água.

12 — *As barbatanas*, por meio das quais os peixes se deslocam tam rapidamente na água, são de duas espécies: *as barbatanas pares e ímpares*.

As barbatanas pares correspondem aos membros anteriores e posteriores dos outros vertebrados e têm o nome de *barbatanas peitorais e ventrais*.

As barbatanas ímpares são as designadas pelo lugar que ocupam; e assim se chamam: barbatana *dorsal caudal* e *anal*.

## Divisão da classe dos peixes em ordens

A classe dos peixes divide-se em duas subclasses: a dos *ciclóstomos* (bôca circular) e a dos *gnatóstomos* (bôca com maxilas)

1.<sup>a</sup> — A subclasse dos *ciclóstomos* tem por tipo a lampreia. O corpo é vermiforme, com 6 a 7 pares de orifícios branquiais: uma fossa nasal ímpar; a bôca anterior e ventral é circular ou semi-circular, sem maxilas e com a forma duma ventosa disposta para sugar, está guarnecida de dentes cónicos; sem barbatanas peitorais nem ventrais; possuem duas barbatanas dorsais e uma caudal, com raios cartilaginêos.

Os *ciclóstomos* compreendem duas ordens: a dos *petromizonídeos* e a dos *mixinídeos*,

Os *petromizonídeos* têm barbatana dorsal e compreendem três espécies de lampreias.

Os *mixinídeos* são caracterizados: pela ausência de barbatana dorsal, por um saco nasal abrindo-se na retaguarda, na faringe, e pela fusão das raízes anteriores e posteriores dos nervos raquidianos. São animais marinhos vivendo como parasitas sôbre outros peixes.

A subclasse dos *gnatóstomos* tem por tipo o barbo. Os peixes desta subclasse têm o corpo oval, um pouco comprido, achatado lateralmente e coberto por escamas mais ou menos visíveis. A bôca é anterior, transversal, largamente fendida. As narinas têm cada uma dois orifícios aproximados, situados um pouco por cima do focinho; os olhos estão situados na parte de cima da frente, não arredondados e de grandeza média. As guelras livres estão protegidas por um opérculo. O corpo apresenta expansões membranosas, chamadas barbatanas, que se dividem em barbatanas pares ou laterais e barbatanas ímpares ou medianas. As barbatanas são formadas de raios moles ou de raios espinhosos. Os peixes *gnatóstomos* subdividem-se em três ordens: *teleósteos*, *ganóides* e *seláceos*.

I — Os *teleósteos* têm o esqueleto ósseo, a bôca anterior, as guelras livres com opérculo, e as escamas com esmalte. Exemplo: barbo, sardinha, linguado, enguia.

II — Os *ganóides*, muito numerosos e ricos em formas diversas, durante as épocas geológicas antigas, abrangem hoje apenas um pequeno número de representantes, sendo um dos mais conhecidos o *sólho*. O seu esqueleto é uma vez ósseo, outras vezes cartilaginêo, e o corpo está quasi sempre revestido de placas ósseas, coberto duma camada de esmalte.

III — Os *seláceos* caracterizam-se por terem um esqueleto inteiramente cartilágneo. A sua pele está desprovida de escamas, a bôca é inferior, as aberturas das guelras em forma de fendas; a pele apresenta numerosas papilazinhas, que lhe dão o aspecto de lixa. Geralmente a cavidade por detrás da bôca está provida de aberturas — eventos — situados na face superior da cabeça, por detrás dos olhos, e destinados a expulsar a água. Exemplos: tubarão, raia, torpedo.

### Resumo da divisão dos peixes

	Sub-classes	Ordens
Classe dos peixes	<i>Ciclóstomos</i> (Sem maxilas) com órgãos do olfacto em número ímpar	<i>Petromizonideose</i> — Com barbatana dorsal (a lampreia).  <i>Mixinídeos</i> — Sem barbatana dorsal (o mixino).
	<i>Gnatóstomos</i> (com maxilas) com órgãos do olfacto em número par	<i>Selácios</i> — Esqueleto ósseo ou cartilágneo. Bôca inferior. Guelras fixas em sacos distintos (tubarão, raia, torpedo).  <i>Ganóides</i> — Esqueleto ósseo ou cartilágneo. Bôca anterior. Guelras livres com opérculo (sólho). <i>Teléosteos</i> — Esqueleto ósseo. Bôca anterior. Guelras livres com opérculo (barbo, sardinha, linguado).

## CAPÍTULO II

### Invertebrados

13 — Os *invertebrados* são animais que não têm esqueleto interno, formado por diversas peças ósseas destinadas a proteger os órgãos, e em que as diferentes partes constituintes dum organismo se prendem e sustentam.

Dividem-se em sete grupos principais:

- 1) Tunicados.
- 2) Moluscos.
- 3) Artrópodos.
- 4) Vermes.

5) Equinodermes.

6) Celenterados.

7) Protozoários.

14 — Os *Tunicados* possuem um manto externo ou túnica que resguarda todos os seus aparelhos e vísceras. Exemplo: uma *ascídia*.

15 — Os *Moluscos* são animais com o corpo mole, desprovidos de qualquer esqueleto externo ou interno pròpriamente dito.

A pele forma muitas vezes pregas, que envolvem mais ou menos completamente o corpo e tem por êste motivo o nome de *manto*. Alguns moluscos têm o corpo inteiramente nu; mas uma grande parte estão providos duma concha protectora, composta duma única peça — univalve — ou de duas peças — bivalve — reunidas entre si por uma charneira. Exemplos de moluscos: o chôco, o polvo, a lesma, o caracol, a ostra, o mexilhão, a amêijoia.

16 — Os *Artrópodos*. — O nome dêstes animais deriva da origem da palavra, que significa: *pés articulados*. As suas patas e corpo são constituídos por um certo número de peças articuladas. Estão completamente desprovidos de esqueleto interno; mas a sua *pele dura e coriácea*, muitas vezes incrustada de substâncias calcárias, forma em volta do corpo do animal como que um estôjo, uma *espécie de esqueleto externo*, composto duma espécie de anéis, ou segmentos. Este esqueleto exterior protege os órgãos e serve de ponto de ligação aos músculos. São exemplos de artrópodos: a formiga, a abelha, a vaca loura, a borboleta, a môsca, a cigarra, o gafanhoto, a centopeia, a aranha, o escorpião, a lagosta, o bicho de conta.

17 — *Vermes*. — Êstes animais são caracterizados por terem o corpo *alongado, cilíndrico*, e serem desprovidos de membros articulados. O seu corpo está cercado dum invólucro músculo-cutâneo. Uma vez a sua forma exterior é homogénia e uniforme (vermes redondos), outras vezes o seu corpo está nitidamente dividido em vários segmentos distintos (anelídeos). São exemplos de vermes: a minhoca, a sanguessuga, a solitária, a lombriga.

18 — Os *Equinodermes* apresentam uma forma aparentemente radiada. O seu corpo está dividido num certo número de partes, geralmente em número ímpar — cinco ou múltiplo de cinco — que estão situadas como raios em tórno dum ponto central. As incrustações calcárias, que se depositam na espessura da pele formam uma crosta sólida, comparada a uma casca, formada de peças ligadas em mosaico. Todos estes animais, que apresentam uma organização bastante simples, vivem no mar e alimentam-se particularmente de moluscos e de algas marinhas. Muitos equinodermes vivem junto à costa, outros a grandes profundidades. Al-

guns fixam-se ao solo por uma longa haste, outros movem-se rastejando lentamente, por meio de *apêndices ambulacrários*, de que a pele está munida. As suas formas são excessivamente variadas e muitas vezes graciosas. São exemplos de equinodermes: a estrêla do mar, o ouriço do mar.

19 — *Celenterados*. — Distinguem-se êstes animais por terem o corpo formado por uma túnica de dois ou três tecidos, limitando uma cavidade que é destinada a executar as principais funções que interessam à vida do animal.

Esta cavidade, que umas vezes é simples, outras se continua com canais ou câmaras, é chamada *cavidade gástrica*. A semelhança dêstes animais com as plantas leva a dar-lhes o nome de *Zoófitos* e ainda o facto de serem contados entre os organismos mais simples do reino animal. Não existem nêstes animais nervos nem órgãos dos sentidos, pròpriamente ditos, as funções da vida vegetativa são desempenhadas pelas paredes da cavidade interior do seu corpo, a qual é incumbida ao mesmo tempo da digestão, da absorção, da circulação e da respiração. A maioria dêstes animais mostra uma disposição radiada. São exemplos de celenterados: a hidra, a hidrómedusa, a alforreca, o coral, a anémoma do mar, a madrépora, a esponja vulgar.

20 — *Protozoários*. — São organismos *microscópicos*; são os animais mais pequenos da criação. Os protozoários apresentam formas variadas. O seu corpo umas vezes é nu, outras vezes coberto duma camada calcárea crivada de buracos.

Não se diferencia nem se distingue nêste grupo de animais nenhuma espécie de tecido, sendo formados por uma porção de substância contráctil, denominada *sarcodo* ou *protoplasma*. Muitos dêstes seres confundem-se por tal forma com os vegetais, que se estudam na Botânica, com os *cogumelos*. São exemplos de protozoários certos infusórios, foraminíferos e radiolários, e *amoeba* que vive nas águas estagnadas.

### Subdivisão dos artrópodos

Devido à grande importancia que apresenta o grupo dos artrópodos, vamos tratar de apresentar as classes em que se dividem.

Trata-se de um dos maiores ramos do reino animal, que compreende uma parte dos antigos articulados de Cuvier, célebre naturalista francês.

Os artrópodos são animais geralmente livres, com tegumento duro e coriáceo, formado de *quitina*, dando-se-lhes por isso o

nome de *quitinóforos*. Têm simetria bilateral e o corpo composto de anéis contendo órgãos locomotores articulados que se podem transformar em órgãos respiratórios ou em órgãos preensores.

A *quitina*, que fôrma um revestimento contínuo sôbre todo o corpo do animal, como que uma espécie de verniz, tem uma espessura variável, conforme os pontos onde se examina. Em muitos crustáceos ela está carregada de sais calcáreos. Os apêndices dos artrópodos estão igualmente cobertos de *quitina*, sendo interrompida a sua rigidez, de distância a distância, tendo peças articuladas umas com as outras. Tipicamente, cada um dos anéis do corpo contém um par de apêndices; é isto o que se observa entre um certo número de espécies inferiores, mas, nos indivíduos de organização mais elevada, os apêndices mais vizinhos da bôca adaptam-se de forma a servirem para a preensão e mastigação dos alimentos.

Em geral, o corpo dos artrópodos apresenta três regiões: a *cabeça*, o *tórax* e o *abdômen*, todas distintas umas das outras.

A *cabeça* forma a região anterior; é curta e concentrada, contém os órgãos dos sentidos e as peças bocais. Os apêndices cefálicos são as antenas e os órgãos mastigadores.

O *tórax* é constituído por um número muito variável de anéis: os membros que a êle se ligam são essencialmente locomotores. Em certos grupos, como por exemplo nos crustáceos e aracnídeos a cabeça e o tórax formam uma única peça chamada *cefalotórax*.

O *abdômen* é constituído por segmentos mais ou menos modificados, e os apêndices que comportam, ou estão atrofiados ou faltam muitas vezes por completo, como por exemplo nos insectos e nos aracnídeos. Quando existem, concorrem para a locomoção.

## Divisão dos Artrópodos em classes

21 — Os Artrópodos dividem-se em quatro classes:

Artrópodos	{	Com três pares de patas — <i>Insectos</i> .
		Pelo menos com 10 pares de patas — <i>Miriapodos</i> .
		Com 4 pares de patas — <i>Aracnídeos</i> .
		Com 5 a 7 pares de patas — <i>Crustáceos</i> .

22 — A classe dos *Insectos* compreende todos os articulados com o corpo nitidamente dividido em três partes: cabeça, tórax e abdômen. A cabeça contém *duas antenas*, o tórax contém três

anéis, provido cada um dêles com um par de patas, havendo pois três pares de patas torácicas. A maioria dos insectos possui um ou dois pares de asas. São exemplos de insectos: a formiga, a abelha, o carabus, o lucanus, a borbolêta, a môsca, o pentátoma, a Libelinha, o Gafanhoto.

23 — Os *miriápodos* geralmente chamados *mil-pés*, por causa do grande número das suas patas, algumas vezes centenas de pares, são articulados, com o *corpo bastante alongado, formado de numerosos anéis, que estão quasi sempre munidos de dois ou de um par de patas articuladas*. Na cabeça encontram-se duas antenas. Um exemplo de miriápodos é a escolopendra, o *bicho de conta*, que se enrola quando se lhe toca.

24 — Os *Aracnídeos* são articulados, munidos de quatro pares de patas. O seu corpo não apresenta, ordinariamente, mais do que duas divisões bem distintas: *céfalotórax* cabeça e abdómen, não tem antenas nem asas e o abdómen tem um grande desenvolvimento. São exemplos de aracnídeos: o escorpião, a aranha, o ácaro da sarna.

25 — Os *Crustáceos*. — Êstes animais têm o corpo dividido numa série de anéis, contendo cada um dêles um par de apêndices. O corpo está coberto por uma casca muito dura. Estão conformados para viver na água ou num meio mais ou menos húmido. Exemplos de crustáceos: a lagosta, o bicho de conta.

3.º Curso de Habilitação

---

CIÊNCIAS NATURAIS

---

BOTÂNICA

PROGRAMA

Conhecimento elementar das Briófitas, Talófitas, Algas Fungos,  
Líquenes, Squisófitas e Mixófitas.



# BOTÂNICA

---

## CAPÍTULO I

### 1) Noções preliminares

1 — *Órgãos elementares*. — Tôdas as plantas começam a sua existência por uma *célula* <sup>(1)</sup>. Há plantas que durante tôda a sua existência ficam reduzidas a uma célula e que por êsse motivo são chamadas *plantas unicelulares*. A maioria é, porém, formada de partes distintas, de órgãos perfeitamente diferenciados formados por uma reünião de células diversamente modificadas e transformadas. As células, nas suas diferentes formas, têm o nome de *órgãos elementares*, porque pela sua reünião constituem os diversos órgãos pròpriamente ditos da planta — raízes, caules, fôlhas — que se chamam órgãos compostos.

Os órgãos elementares apresentam-se nas plantas mais perfeitas sob três aspectos principais:

1.º, as *células* pròpriamente ditas; 2.º, as *fibras*; 3.º, os *vasos*.

2 — A célula vegetal viva é formada duma pequena massa mole, mais ou menos pastosa, incolor ou pardacenta, chamada *protoplasma*, no seio da qual se nota um *núcleo*. Geralmente o protoplasma é limitado por uma *membrana* que o envolve por todos os lados.

Se as células não tivessem de suportar qualquer pressão, se elas se desenvolvessem igualmente em todos os sentidos, seriam esféricas; mas apresentam ordinariamente as formas mais variadas, quer pela pressão recíproca exercida umas contra as outras,

---

(1) Esta noção é indispensável para o estudo da última parte do programa.

quer pela maneira como se desenvolvem; podem ser *sinuosas*, *alongadas*, *achatadas*, como se vêem nas fig. 1, 2, 3.

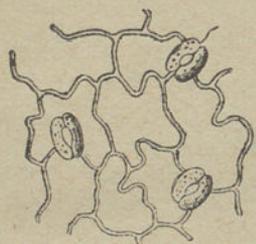


Fig. 1

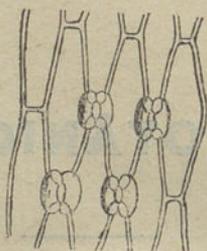


Fig. 2

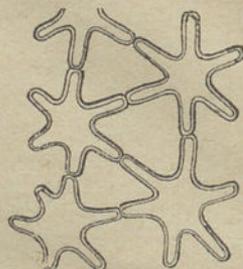


Fig. 3

3 — *Celulose*. — A membrana que envolve a célula é composta duma substância chamada *celulose*. O pano de linho, o algodão, o papel de filtro, são formados de celulose.

4 — A massa viscosa que enche a célula nova é chamada, como se disse o *protoplasma*. A cavidade celular está cheia do suco, celular, que pode conter substâncias muito variadas, tais como: soluções de *gomas*; *açúcares* de natureza diversa que se encontram na beterraba, na cana do açúcar, nas uvas, nos figos, etc.; matérias corantes; ácidos orgânicos, como no limão, etc.

Em muitas células existem grãos de clorofila, amido, assim como óleos (azeitona, linhaça, colza, côco. etc.) Entre estes produtos, os mais importantes são: *clorofila* e o *amido*.

A *clorofila* é a matéria corante verde das plantas. O verde, sobretudo abundante nas células das folhas, impregna pequenos grãos, chamados *grãos de clorofila*, que, debaixo da acção da luz, coram-se de verde. Nalgumas classes de vegetais falta a clorofila, como succede nos *cogumelos*.

O *amido*. — Entre as substâncias elaboradas pelos tecidos vegetais, com um fim de formar uma reserva para a alimentação ulterior da planta, não há outra que tenha uma importância comparável ao amido. Êste produto entra também numa parte considerável na alimentação do homem e dos animais.

Está tão espalhado no reino vegetal, o amido, que seria difícil citar uma planta, além dos cogumelos, onde o amido não se encontra. O amido é um pó branco, formado de grânulos; é abundante em muitas sementes (feijão, cereais, castanhas, etc.) assim como nos órgãos subterrâneos de muitas plantas (batata), onde tem habitualmente o nome de *fécula*.

5 — O *tecido celular* é uma associação de células ligadas entre

si, como na polpa da pêra e da maçã; na *epiderme* que cobre a maior parte dos órgãos da planta; na cortiça de que fazemos as rólhas e nos órgãos interiores onde se operam os fenómenos da nutrição.

Entre as células existem às vezes pequenos intervalos chamados *meatos*, que se enchem de ar e permitem que certas plantas aquáticas, onde se desenvolvem, possam sustentar-se na água e subir para a superfície.

6 — *Fibras*. — Chamam-se *fibras* as células que se alongam muito e terminam em ponta alongada nas suas extremidades. Estas, pela sua união, formam o *tecido fibroso*, que é geralmente a parte mais resistente dos vegetais; é ele que dá à madeira a sua dureza e o seu valor.

7 — *Vasos*. — Os *vasos* são tubos compridos que devem a sua origem a filas de células sobrepostas, cujos septos transversais desapareceram.

O papel destes vasos é transportar, através de todo o corpo da planta vascular, isto é, provida de vasos, a água e as matérias dissolvidas extraídas do solo pela raiz.

*Em resumo*. — Qualquer que seja a forma dos vegetais, os seus elementos anatómicos são sempre *células* de formas diversas, algumas das quais podem alongar-se e afilar-se de maneira a tornarem-se em *fibras*, e outras ainda se podem associar para darem origem a *vasos*.

## 2) Os grupos de plantas

8 — Já vimos na Botânica do 2.º curso que as plantas se dividem em *fanerogâmicas* e *criptogâmicas*, pertencendo ao primeiro grupo as que dão flores e se reproduzem por sementes, e ao segundo grupo as plantas que não dão flôr e se reproduzem sem terem sementes.

Também já dissemos no mesmo curso que, se apreciarmos a forma exterior ou a *morfologia externa* das plantas criptogâmicas, notamos que há algumas que possuem raiz, caule e fôlhas, e chamam-se *criptogâmicas vasculares* ou *Pteridófitas*, como por exemplo um feto (o polipódio) (fig. 4). Outras há que possuem caule e fôlhas e chamam-se *Briófitas* ou *Muscíneas*, como o musgo (fig. 5). Ainda se encontram outras plantas, cujo corpo, sem raízes nem verdadeiramente caule e fôlhas, é um *talo*, e ás quais se dá o nome de *Talófitas*. Encontram-se nas algas e nos cogumelos.

## CAPÍTULO II

## Conhecimento elementar das Briófitas

9—O grupo das *Briófitas* ou *Muscíneas* deriva o seu nome dos musgos (que em latim se diz *musci*). Os musgos vivem nas águas correntes ou pântanos e também nos locais muito secos, à superfície das rochas, mas, na maioria dos casos habitam nos lugares húmidos, quer à superfície do solo, quer sôbre a casca das árvores.

Tomemos para tipo dum musgo a *Fumária Higrométrica*, que é a espécie que se desenvolve freqüentemente nos bosques (fig. 5). Esta planta contém um caule corado e verde, com fôlhas numerosas, isoladas e regularmente espaçadas, mas muito apertadas umas contra as outras, como consequência da muita aproximação dos entre-nós que as separam.

O caule dos musgos é simples e curto, erecto, ou com ramificações que podem estender-se ao longo do solo. Na extremidade inferior ou base dos caules verticais e de distância a distância, à superfície



Fig. 4



Fig. 5

dos caules horizontais, fixam-se pelos incolores, que se enterram no solo, como raízes, e [por esta semelhança dá-se-lhes o nome de *rizóides*.

10—As folhas dos musgos são muito pequenas, sem pecíolo e de formas variadas. Os musgos podem ser *anuais*, isto é, vivem menos de um ano, ou *vivazes*, vivendo mais de um ano.

11—A propagação dos musgos faz-se por meio duma *urna*, que se encontra nas folhas maiores, que constituem uma roseta, com aparência duma flor. Estas, como as rosetas, estão geralmente na parte superior, mas podem estar também nos lados do caule.

A urna dos musgos abre-se como uma cápsula das fanerogâmicas, e de dentro dela saem uns corpos arredondados, muito pequenos, que, depois de caírem sobre a terra húmida, dão origem a outros musgos.

Estes pequeninos corpos não são sementes, porque não provêm dos óvulos dum ovário, não têm um embrião, nem germinam do mesmo modo que uma semente.

12—No ramo das *Briófitas* vimos a classe dos musgos, a mais importante, mas devemos ainda fazer referência a uma classe que, embora menos importante, é todavia bastante conhecida: é a das *Hepáticas*, da qual podemos apresentar como tipo a *Marchantia Polymorpha*, espécie que se encontra frequentemente nas calçadas dos sítios húmidos. O aparelho vegetativo desta espécie reduz-se a um talo, rico em clorofila, fixo ao solo por meio de rizóides (fig. 6).

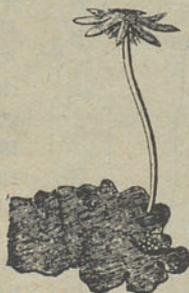


Fig. 6



Fig. 6-a

### CAPÍTULO III

#### Conhecimento elementar das Talófitas

13—As plantas criptogâmicas sem raízes, nem caules, nem folhas, onde o corpo é um *talo*, chamam-se *Talófitas*.

As *Talófitas* dividem-se em *algas* e *fungos*.

14—As *algas* vivem na água, quer na água do mar, onde constituem quasi a totalidade da sua vegetação, quer na água doce, corrente ou estagnada dos rios, ribeiros, fontes, pântanos, quer na dos tanques. Na estação de inverno desenvolvem-se na terra húmida. A alface do mar, os limos, as bodelhas, os sargaços são *algas*.

As *algas* contêm nas suas células a matéria corante verde chamada *clorofila* (fig. 7). Para mostrar que tôdas as algas contêm clorofila, ainda mesmo quando são castanhas ou vermelhas, faz-se a seguinte experiência: aquece-se com um fósforo um fragmento de alga, por exemplo o *Fucus*, alga marinha castanha, mais conhecida pelo nome de *varech*; vê-se que a parte aquecida toma imediatamente a côr verde, visto que a côr castanha foi destruída pelo calor e ter aparecido a clorofila. Pode-se também fazer ferver na água doce um bocado de alga castanha ou vermelha marítima; toma logo a côr verde e comunica a sua tinta castanha ou vermelha à água, na qual se dissolveu.

O talo das algas pode apresentar todos os graus de complicação. O talo das algas marítimas umas vezes está fixo ao fundo, outras está livre, ou mantém-se à superfície com o auxílio de flutuadores. O talo das algas umas vezes é simples, outras vezes ramificado. Quando simples é muitas vezes arredondado, sob a forma de filamento cilíndrico. Pode ser ramificado ou achatado em lâmina. A ramificação pode ser terminal ou lateral. Nalgumas algas o aparelho vegetativo parece diferenciar-se em raiz, caule e fôlhas, mas isto é uma falsa diferenciação (fig. 7).

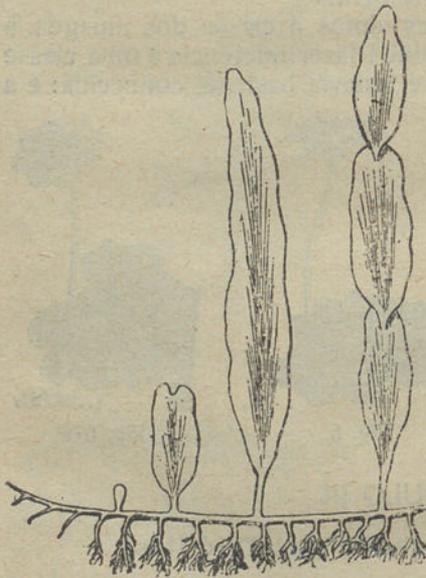


Fig. 7

As dimensões e formas das algas (fig. 8) são muito variáveis: vão desde uma pequena fracção de milímetro até centenas de metros, chegando a medirem 500 e mais. Êste grupo de plantas abrange as maiores e as melhores plantas que existem no globo.

15 — A forma das algas é muito variada e estas tomam diversos nomes conforme essa forma; as algas muito pequenas, que não se vêem à vista desarmada, reduzem-se a um corpo extremamente simples, arredondado, alongado, ovóide, etc. As algas dêste tipo dizem-se de *forma simples*.

Quando as algas apresentam a forma de filamentos, como os limos, dizem-se *filamentosas*.

Quando apresentam o corpo achatado, como uma alga de

côr verde clara chamada alface do mar, ou como outras que se vêem na figura 8, dizem-se *laminiiformes*. Quando o corpo está dividido em ramos, diz-se *ramosa*.

16 — *Consistência das algas*. — As algas não se apresentam lenhosas; duras, com a consistência da madeira, mas são brandas, moles, untuosas ou gelatinosas; outras são resistentes, mas flexíveis como o coiro, outras endurecem como pedra, como se nota nas coralinas.



Fig. 8

17 — *Aproveitamento das algas*. — As algas marinhas contêm uma matéria mucilaginosa, nutritiva, substâncias azotadas e iodo. Empregam-se como adubo e para a extracção do iodo e do carbonato de sódio, fazendo a sua incineração.

18 — *Os fungos* constituem uma classe das *Talófitas*, a qual também é designada com o nome genérico de *Cogumelos*.

Os fungos encontram-se nos *bolores* que se formam no pão, ou sobre certas matérias animais em decomposição, de côres e aspectos diversos; observam-se também numa teia que se forma sobre as uvas e que é conhecida com o nome de *oidio* da vinha. Os cogumelos que se encontram presos aos troncos das árvores são também *fungos*.

Os fungos são geralmente aérios e desprovidos de clorofila. Os *cogumelos* ou *fungos* compreendem grande número de plantas celulares, que vivem sobre os corpos organizados mortos (*saprófitas*) ou vivos (*parasitas*).

Como não possuem clorofila são incapazes de elaborar as substâncias nutritivas e vivem, por consequência, de restos orgâ-

nicos que absorvem directamente. Conhece-se um grande número de cogumelos parasitas dos animais, alguns dêles aquáticos, que vivem sôbre os peixes; muitos atacam os insectos, sendo devida a um cogumelo a doença dos bichos de seda.

Alguns atacam os vegetais, como as batatas, as vinhas, os cereais; as árvores são também prejudicadas pelos cogumelos que vivem agarrados às raízes ou ao caule e fazem apodrecer a madeira.

Há ainda os cogumelos unicelulares, que constituem as *Bacteriaceas*, e são os micróbios que populam das substâncias orgânicas em putrefacção ou em fermentação, e cujos esporos <sup>(1)</sup> estão espalhados pelo ar atmosférico ou pela água. Abundam no leite, na carne; encontram-se também na bôca, onde provocam a cárie dentária.

As *Leveduras* são também cogumelos unicelulares ovóides maiores que as *Bacteriaceas*. Introduzidas na cerveja e no vinho determinam uma fermentação especial, acompanhada da produção de alcool vínico.

Entre os bolores, a que já nos referimos, figura como espécie mais importante o *Pinicillium glauque*, de côr esverdeada. É ainda o *Pinicillium glauque* que produz as doenças nos vegetais.

Neste grupo de plantas, há a considerar os cogumelos de consistência carnuda e esponjosa de forma muito variada; são os cogumelos pròpriamente ditos chamados cogumelos de *chapeu*.



Fig. 9

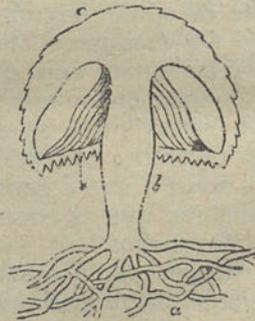


Fig. 10

(1) Órgão de multiplicação das criptogâmicas.

19 — *As partes do fungo.* — A parte filamentososa do talo dos fungos tem o nome de *micélio*; a parte carnuda chama-se o *receptáculo* e é neste que se formam pequeníssimos corpos que mais tarde se desprendem e vão propagar a planta. Estes corpos constituem os *esporos*.

Em todos os cogumelos se notam estas mesmas partes — o *micélio* e o *receptáculo* — onde se produzem os *esporos* que hão-de propagar a planta.

Tanto o micélio como o receptáculo pódem ter formas muito variadas.

Na fig. 9 o micélio apresenta um conjunto de filamentos mais ou menos grossos. O receptáculo também apresenta formas muito variáveis. A forma mais usual é a de que se vê na fig. 10, um corte feito no *Agárico campestre*.

Nestes receptáculos, que imitam um chapéu de sol, a parte superior, mais ou menos arredondada, tem o nome de *chapeu* ou *umbráculo*; o pé que suporta o umbráculo denomina-se *estipe* ou *pedículo*. Pode o pedículo estar preso ao meio do chapéu (*central*) ou não (*excêntrico*), e por ser maior ou menor e até mesmo não existir. Se observarmos com uma lupa o míldio ou os filamentos do ódio (fig. 11 e 12), vemos que alguns ramos dêstes filamentos terminam em pequenas esférulas, dispostas em fiada, onde estão os esporos. O talo dêste fungo não se divide em *micélio* e *receptáculo* maciço e é todo êle filamentososo. Quando um esporo cai numa parra ou num cacho dá origem a uma nova planta do míldio.



Fig. 11

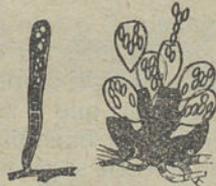


Fig. 12

20 — *Consistência dos fungos.* — Os fungos uns são moles outros são carnudos, outros esponjosos, ou coriáceos ou lenhosos. Podem apresentar côres muito diversas: amarelo, branco, vermelho, etc. Não têm a côr verde, por lhes faltar a clorofila.

21 — *Duração dos fungos.* — Alguns fungos são *anuais*, isto é, vivem apenas um ano; outros são *vivazes*, ou vivem muitos anos.

Há fungos que vivem na terra, nas cascas, nos estrumes e nos troncos mortos; se têm o talo dividido em micélio receptáculo maciço, só apresentam diáriamente do lado de fora o receptáculo, ficando o micélio dentro da terra, do estrume, etc.

Há fungos completamente subterrâneos, como são as tubaras.

22 — *Valor alimentar dos cogumelos.* — Ainda que os cogu-

melos possuam cêrca de 90 % de água, nem por isso deixam de ter valor alimentar, porque são ricos em azoto e contêm também substâncias açucaradas e substâncias gordas. Não existe um processo simples e prático para indicar se um cogumelo é comestível ou se é venenoso. Devem-se evitar tôdas as espécies que tenham um cheiro desagradável, um gôsto acre, picante ou amargo, e que quando se cortam azulam em contacto com o ar.

23 — Os *Liquenes*. — Os *Liquenes* são talófitas espalhadas sobre tôda a superfície do globo que se fixam às cascas das árvores, aos rochedos, às paredes e, duma maneira mais geral, nos lugares mais secos.



Fig. 13

O aspecto do talo dos Liquenes é extremamente variado. Assim nuns é uma lâmina achatada mais ou menos enrugada, com os bordos cortados irregularmente e fixando-se ao seu suporte (rochedo, parede ou tronco), em tôda a extensão duma das faces. Diz-se neste caso que o liquen é *foliáceo* (fig. 13).

Noutros liquenes, por exemplo no *Usnea barbata* (que se encontra em massas cabeludas suspenso aos ramos dos pinheiros) o talo parece constituído por uma espécie de caule, que ramifica mais ou menos regularmente, e cujos últimos ramos podem alongar-se de maneira a tomarem um aspecto foliáceo. Diz-se então que o liquen é *fruticuloso* (fig. 14). Noutros liquenes, como por exemplo a *Verrucária*, o talo está tão intimamente ligado ao seu suporte, que parece formar apenas uma crosta à sua superfície. Diz-se que o liquen é *crustáceo* neste caso.

Finalmente o liquen classifica-se de *gelatinoso* quando o talo é uma massa de forma mais ou menos irregular e consistência gelatinosa.

Qualquer que seja nos liquenes a forma da parte dos talos que se desenvolve, exteriormente ao suporte, êle fixa-se sempre a êste último por uma espécie de garras, que se enteram mais ou menos; em vista da sua semelhança com as raízes, dá-se a estes filamentos o nome de *rizinas*.



Fig. 14

24 — *Afinidades aparentes dos liquenes*. — Se o liquen está fixo a um corpo dum ser vivo, parece comportar-se como um parasita. Se o suporte é formado por resíduos de origem orgânica, parece

que o líquen se comporta como um saprófita. Tanto por um lado como por outro, o líquen manifesta, pelo seu modo de existência, uma certa semelhança com um cogumelo. Mas por outro lado, a cor que os líquenes apresentam é sempre mais ou menos misturada com a cor verde, o que leva a crer que o talo encerra sempre uma quantidade maior ou menor de clorofila e tende a aproximá-los da classe das algas.

Nota-se, por uma observação superficial de organização dos líquenes, que devem ser colocados a igual distância dos cogumelos e das algas.

Pelo exame microscópico, verifica-se que o líquen é um indivíduo heterogêneo, formado pela união dum fungo e duma alga e vivem assim numa estreita associação vantajosa para uma e outra planta. Embora o fungo se desenvolva sôbre uma planta viva neste caso já não é um parasita, porque não é êle só que lucra com essa associação.

25 — *Caracteres das Squizófitas.* — As Squizófitas são plantas microscópicas, muito rudimentares, pertencentes às Talófitas; têm, portanto, um talo e as suas células não têm um núcleo definido. Podem ter ou não clorofila, que, quando existe, é sempre acompanhada dum pigmento acessório.

As Squizófitas são plantas unicelulares ou pluricelulares e no segundo caso são, geralmente, filamentosas, menos vezes membranosas ou maciças.

As membranas celulósicas das suas células têm grande tendência para gelificarem a camada externa. Vivem no mar, nas águas dos rios ou das fontes, sôbre a matéria orgânica em decomposição, como parasitas nos seres vivos, animais ou vegetais, ou associados como os fungos, a constituírem líquenes.

As plantas mais importantes dêste grupo são as *Bacteriáceas*. Não têm as *Bacteriáceas* clorofila. Já dissemos que as *Bacteriáceas* são parasitas muito perigosos do homem, podendo transmitir-lhe a tuberculose, a difteria, etc.

26 — *Caracteres das mixófitas* — As mixófitas são plantas pertencentes à grande divisão das Talófitas com células sem membrana celulósica.

Mais tarde, como preparo para a formação dos esporos, essas células reúnem-se em agregados gelatinosos, móveis, incolores ou diversamente corados, a que se dá o nome de *plasmódias*. Estas plantas vivem nas folhas em decomposição, nos ramos caídos, nas cascas taninosas empregadas nas fábricas de cortumes e, menos vezes, nôs excrementos dos animais. Os seus esporos é que são revestidos de membrana celulósica.



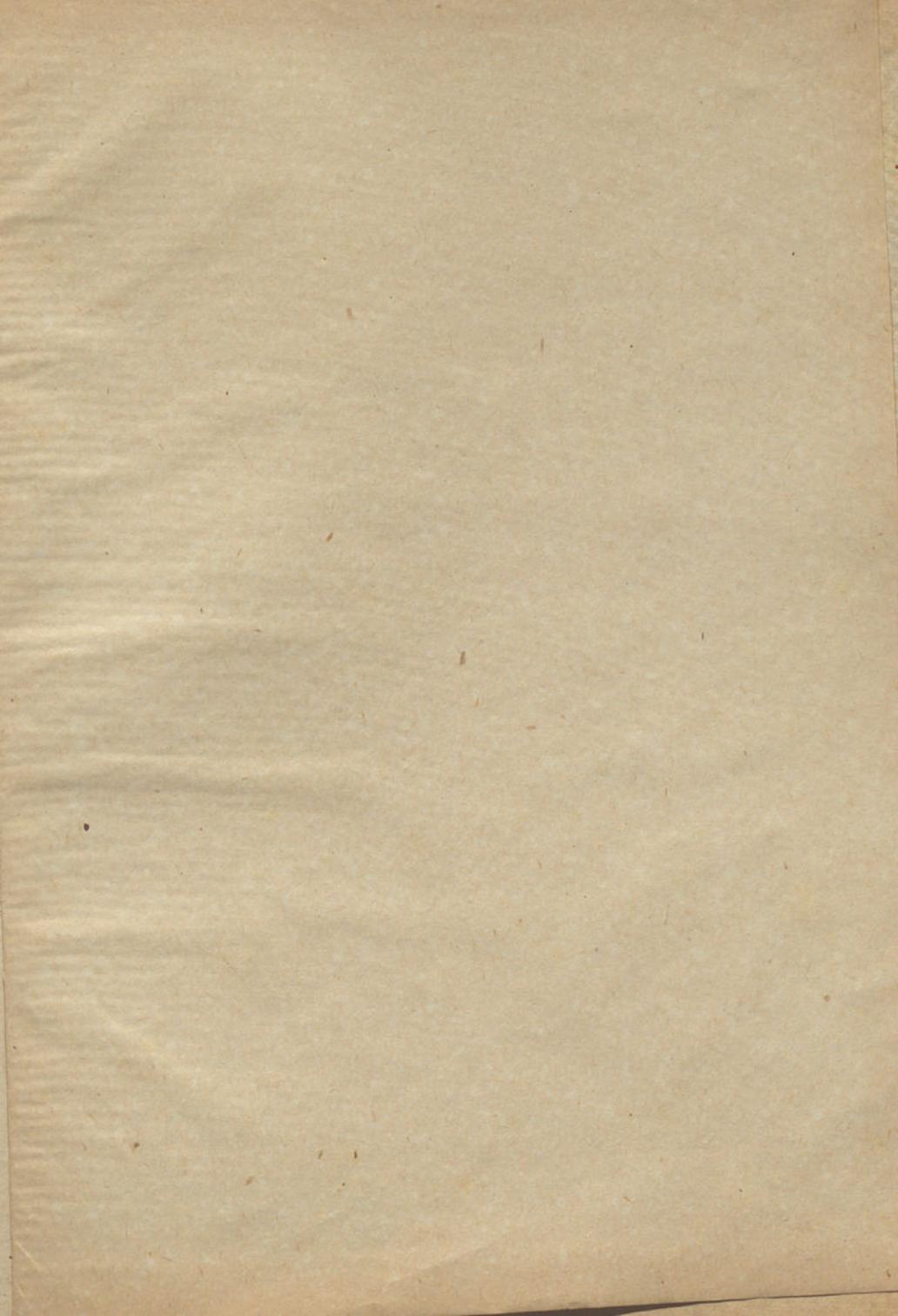


# INDICE

---

Introdução . . . . .	5
As principais partes do corpo humano . . . . .	6
Os movimentos (ossos e músculos) . . . . .	7
Aparelho digestivo e aparelho respiratório . . . . .	14
Aparelho circulatório . . . . .	17
Sistema nervoso — órgãos dos sentidos . . . . .	20
Divisão das plantas em fanerogâmicas e criptogâmicas . . . . .	29
Funções das partes da planta . . . . .	31
Noções gerais sobre a raiz . . . . .	32
O caule . . . . .	35
Fôlha . . . . .	38
A flor . . . . .	42
O cálice — A corola . . . . .	44
Os estames . . . . .	47
Fruto . . . . .	50
Vertebrados . . . . .	57
Classificação das aves — Reptis . . . . .	59
Batráquios . . . . .	60
Divisão dos batráquios em ordens . . . . .	61
Peixes . . . . .	62
Divisão dos peixes em ordens . . . . .	63
Invertebrados . . . . .	64
Subdivisão dos artrópodos . . . . .	66
Divisão dos artrópodos em classes . . . . .	67
Botânica — Noções preliminares . . . . .	71
Os grupos de plantas . . . . .	73
Conhecimento elementar das Briófitas . . . . .	74
Conhecimento elementar das Talófitas . . . . .	75
Aproveitamento das algas . . . . .	77
As partes do fungo . . . . .	79
Caracteres das Squizófitas . . . . .	81
Caracteres das Mixófitas . . . . .	81









RÓ  
MU  
LO



CENTRO CIÊNCIA VIVA  
UNIVERSIDADE COIMBRA

\*1329663905\*

# Livros aprovados para as Escolas Regimentais

## PARA O CURSO ELEMENTAR:

Pelo Coronel Correia dos Santos e Capitão Luiz de Sant'Ana

Livro de leitura **A Nossa Pátria** — I volume

Compêndio para o curso elementar, contendo:

**Aritmética — Ciências naturais — Moral e educação cívica — Higiene — Deveres militares**

## PARA O 1.º CURSO

Pelo Coronel Correia dos Santos e Capitão Luiz de Sant'Ana

**A Nossa Pátria** — I volume

**Compêndio da Parte Literária**

Pelo Coronel Correia dos Santos, Capitães Luiz de Sant'Ana e João Guimarães

**Compêndio da Parte Militar Geral  
Compêndio da Parte Militar Especial  
para a Infantaria**

## PARA O 2.º CURSO

Pelo Coronel Correia dos Santos e Capitão Luiz de Sant'Ana

Livro de leitura **A Nossa Pátria** — II volume  
**Aritmética**

Pelo Coronel Correia dos Santos, Capitães Luiz de Sant'Ana e João Guimarães

**Compêndio da Parte Militar Geral**

Pelo Coronel Correia dos Santos

**Geometria  
Zoologia e Botânica**

## PARA O 3.º CURSO

Pelo Coronel Correia dos Santos e Capitão Luiz de Sant'Ana

Livro de Leitura **A Nossa Pátria** — II volume  
**Aritmética**

Pelo Coronel Correia dos Santos

**Geometria  
Zoologia e Botânica  
Física e Química**