

A *laringe* (fig. 110) é um tubo colocado por baixo e atrás da língua e que se une à traquéia-artéria. É também o órgão produtor da voz.

A *traquéia-artéria* (fig. 110) é também um tubo formado por uma série de anéis, colocado na parte média do pescoço e do peito. Ela desce da laringe e, em determinado ponto, divide-se em dois ramos, chamados *brônquios* (fig. 110), que penetram nos pulmões.

Estes *brônquios*, de grossos que são, ao penetrarem nos pulmões dividem-se e subdividem-se em numerosos *bronquíolos*, formando uma verdadeira árvore.

O ar que respiramos entra nos pulmões pelos órgãos acima, observando aquela ordem, e enche-os.

Na saída dos pulmões o ar segue o mesmo trajeto da entrada, mas em sentido contrário, isto é, percorre os brônquios, a traquéia-artéria, a laringe, e sai pelo nariz.

O movimento de entrada do ar nos pulmões tem o nome de *inspiração* e o de saída *expiração*.

Quando o ar entra nos pulmões, estes se enchem e elevam a caixa torácica; quando sai, os pulmões esvaziam-se e a caixa torácica abaixa.

Encontrando-se com o sangue nos pulmões (*sangue venoso*), o ar inspirado purifica-o, fornecendo-lhe oxigênio.

O ar expirado é quente, não possui mais oxigênio e é impróprio para a respiração.

Conselhos higiênicos. — A conservação da nossa saúde exige que respiremos ar puro e livre, e que, durante a inspiração, nossos pulmões se encham completamente de ar.

Isto não acontece com as pessoas cujo trabalho as obriga a estar muito tempo sentadas. Uma parte dos seus pulmões permanece inativa, devido à falta de exercício, prejudicando-lhe a saúde.

Cumpra remediar este mal, alternando o trabalho com um pouco de ginástica.

As salas de trabalho, as casas residenciais e em geral todos os lugares onde se reúnem muitas pessoas, devem possuir janelas móveis, ventilação ou outro qualquer sistema de ventilação, afim de permitir a renovação fácil e constante do ar.

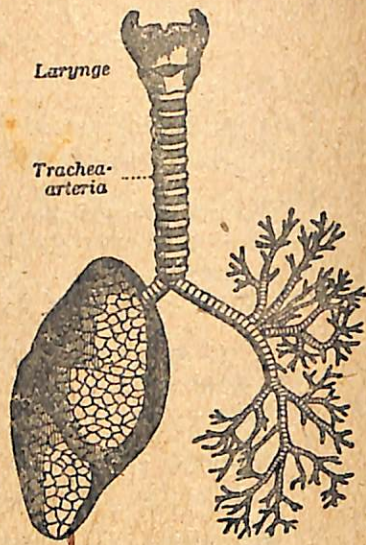


Fig. 110

O uso de braseiros e estufas em aposentos fechados deve ser banido do seio das famílias, pelo grande número de males que acarretam. O mesmo deve ser feito com as flores e plantas de adorno nos dormitórios.

Estrebarias, cocheiras, galinheiros, monturos e tudo quanto passa apresentar matérias orgânicas em decomposição, devem ser afastados das habitações.

Os escolares, os empregados e todos os que passam a semana inteira a trabalhar em lugares fechados, devem praticar a ginástica respiratória; a aos domingos e feriados, ao invés de se irem fechar nos teatros, cinemas e cafés ou de procurarem as ruas da cidade, devem sair em busca da luz do Sol e do ar puro dos campos.

Idéia geral sobre a função da circulação

O sangue, o coração (fig. 111) e os vasos sanguíneos constituem o chamado *aparelho circulatório*.

O sangue é o líquido vermelho que percorre os vasos sanguíneos e se espalha por todo o corpo.

O coração é um músculo ôco, colocado no meio do peito, entre os dois pulmões. O seu interior acha-se dividido em 4 cavidades: 2 aurículas e 2 ventrículos.

A cada batida o coração se dilata ou contrai, produzindo um movimento destinado a impelir o sangue com força, afim de fazê-lo chegar a tôdas as partes do corpo.

Os vasos sanguíneos são longos tubos por onde o sangue corre.

Alguns destes vasos saem do coração, vão se ramificando pouco a pouco, tornando-se cada vez mais finos, e espalham-se por tôdas as partes do corpo com um diâmetro da grossura de um fio de cabelo. São as *artérias*.

Outros vasos há que se vão engrossando pouco a pouco e levam o sangue de tôdas as partes do corpo ao coração. São as *veias*.

O sangue que corre nas artérias chama-se *sangue arterial*; o que corre nas veias tem o nome de *sangue venoso*.

O sangue arterial vai do coração a tôdas as partes do corpo. É um sangue rico de substâncias nutritivas, apresentando uma cor vermelha



Fig. 111

muito intensa. As substâncias nutritivas são por êle cedidas às partes do corpo com as quais se põe em contacto.

Uma vez cedidas as substâncias nutritivas, o sangue empobrece, torna-se vermelho-escuro, quase azulado, e toma o nome de *sangue venoso*, indo despejar-se no coração. Chegado ali, o sangue venoso não volta a circular por todo o corpo; é enviado aos pulmões, onde recebe o oxigênio do ar, tornando-se novamente arterial. Dos pulmões êle volta ao coração, para ser de novo enviado a tôdas as partes do corpo.

O caminho que o sangue percorre, indo do coração a tôdas as partes do corpo e voltando destas ao coração, chama-se *grande circulação*. O caminho que êle segue, indo do coração aos pulmões e voltando destes ao coração, tem o nome de *pequena circulação*.

Conselhos higiênicos. — Para que a circulação se efetue sem embaraços, o coração deve ser mantido em perfeito estado de funcionamento, o que se consegue evitando esforços físicos muito prolongados, emoções fortes, grandes preocupações e incômodos do estômago, produzidos por excessos de alimentação e de bebidas.

O uso de ligas, de cintas, de roupas e de calçados apertados prejudica a circulação do sangue e consequentemente o bom funcionamento do coração.

Cuidados com os órgãos dos sentidos

A *vista* pode ser facilmente estragada, pelo estudo, principalmente quando a pessoa se esforça por ler sob uma luz fraca, incerta ou trêmula ou caracteres miudos e confusos. Convém, portanto, evitar qualquer leitura nestas condições, bem como ler passeando ou viajando.

Quando a *vista* não é normal ou quando começa a enfraquecer e não se consegue ver distintamente os objetos próximos ou os afastados, é conveniente desistir de qualquer esforço no sentido de querer distingui-los. O que se deve é procurar um oculista e usar óculos apropriados. Ter-se-á, assim, a vantagem e a satisfação de enxergar bem e de não estragar a *vista* com os sucessivos esforços de acomodação.

As mãos tocam em tôdas as coisas. Evite-se esfregar com elas os olhos, o mais possível.

É prejudicial à *vista*, a freqüência assídua aos cinemas. Quem fixa diretamente o Sol ou outra fonte de luz muito forte, bem pouco amor tem à sua *vista*.

Os *ouvidos* podem ser prejudicados pelas detonações de tôda a espécie, pelos ruídos muito fortes, pelos resfriados prolongados e agudos, pela

permanência prolongada em lugares úmidos. Convém tirar-lhes de vez em quando o *cerume* que neles se forma, sem esgravatar muito seu interior, para evitar a formação de feridas, difíceis de curar e muito perigosas.

O *paladar* e o *olfato* são prejudicados por impressões muito fortes e prolongadas, isto é, por alimentos excessivamente quentes, por substâncias fortemente aromáticas, pelo abuso de perfumes, pelo uso excessivo do fumo, pelos resfriados.

O *tacto* funciona com perfeição numa pele fina e macia, o que se consegue com o asseio e evitando trabalhos grosseiros e prolongados. O trabalho manual caleja as mãos e os sapatos apertados calejam os pés. As mãos calejadas, porém, honram a quem as possui, enquanto que os pés só podem expor o seu possuidor ao ridículo.

O asseio; sua importância e necessidade para a saúde

O nosso maior cuidado com o corpo deve ser o de mantê-lo sempre limpo: precisamos lavá-lo bem.

Acontece freqüentemente que muitas pessoas se esquecem de fazer uma cuidadosa limpeza pessoal, que se resume no banho diário pela manhã ou à noite. Isto traz como consequência o mau funcionamento dos poros da pele e moléstias inevitáveis. Na impossibilidade do banho diário, se esquecem de tomá-lo duas ou três vezes por semana, bem como de lavar diariamente o rosto, a cabeça, as orelhas, o pescoço, as mãos, os pés e de escovar os dentes pela manhã e à noite e após as refeições.

As pessoas pouco asseiadadas emitem um cheiro tão mau que torna a sua companhia insuportável.

A manutenção do asseio corporal nos obriga a observar o mesmo cuidado com as roupas que nos cobrem.

A nossa roupa branca deve ser mudada duas e até mais vezes por semana. A escôva de roupa precisa estar sempre em movimento, no que respeita às roupas de casimira.

A falta de recursos não pode servir de desculpas à sujeira. Qualquer farrapo que cubra o corpo será sempre bem visto, quando devidamente limpo.

Os mesmos cuidados devem ser dedicados à casa que habitamos, porque é nela que passamos a maior parte da nossa vida. Morar em casas úmidas, mal ventiladas, muito cheias de móveis e de cortinas pesadas, que mal recebem os raios do Sol, é querer gastar com médicos e farmácias um dinheiro que poderá ser empregado de maneira mais proveitosa.

A casa deve ser tratada com muito cuidado: ventilada tôdas as manhãs; lavada com freqüência ou encerada; vasculhada diariamente, para

que se não enchem os fôrros de teias de aranhas; os móveis, em lugar de espanados, devem ser limpos com pano úmido; as privadas, além da ventilação indispensável, precisam ser constantemente desinfetadas com creolina, lisoforme, creolisol ou outro qualquer desinfetante diluído em água.

Pela mesma razão por que a nossa casa deve ser assejada e por que precisamos ser os primeiros a não sujar os cômodos que habitamos, devemos contribuir para que a nossa cidade apresente um lindo aspecto, aos olhos dos que nela vivem ou se achem a passeio. Evitemos, pois, jogar na rua as sobras do que não desejamos, papéis, cascas de frutas, lixo, etc. Além de não ser bonito, denota falta de educação e de zêlo da parte de quem o faz.

Não é sem razão que as Municipalidades obrigam as famílias a depositar o lixo em latas e muitas vezes castigam com multas aos que se descuidam dêste dever.

Como se não deve cuspir no soalho dos cômodos, dos bondes, dos ônibus, dos trens, também se não deve cuspir ou escarrar nas ruas.

É nos escarros que muitas vezes se encontram os bacilos da *tuberculose*, que tantos males vem causando à humanidade.

Avisar alguém do perigo que corre, ao visitar um doente atacado de moléstia contagiosa, como a *tuberculose*, a *difteria* e outras, para que tome as devidas precauções, não é só obra de caridade, é um dever, ainda mesmo que o doente seja pessoa de nossa família.

Há moléstias que as leis obrigam seja feita comunicação ao Departamento da Saúde Pública, para que êste tome medidas capazes de evitar que elas se propaguem pela população. A *variola*, a *peste bubônica*, a *febre amarela*, a *difteria*, etc., estão neste caso.

Conquanto penosa possa parecer a denúncia, especialmente no caso de pessoa da família, êste dever deve ser cumprido com coragem e firmeza, para salvar o resto da população.

A fiel observância do asseio individual e coletivo é de grande importância, para quem deseja gozar boa saúde.

Os animais. Noções dos grandes ramos

O número de animais que vivem na superfície da Terra é tão grande que, para facilitar o seu estudo, foi preciso reuni-los em grupos e classificá-los de acôrdo com as semelhanças que apresentam.

Como nem todos os animais possuem esqueleto ósseo, foram primeiramente reunidos em dois grandes ramos. — *vertebrados* e *invertebrados*; os animais de cada ramo foram distribuídos em *classes* e estas divididas em *ordens*, *tribus*, *famílias*, *gêneros* e *espécies*, de acôrdo com as semelhanças apresentadas pelos diversos tipos.

Dêste modo, tudo quanto se disser de um tipo de cada classe, servirá para todos os que lhe forem semelhantes.

Vertebrados são animais que têm o corpo dotado de um esqueleto interno, ósseo ou cartilaginoso, cuja parte central é a *coluna vertebral* — formada de pequenos ossos denominados *vértebras*.

Invertebrados são animais desprovidos de esqueleto.

Os *animais vertebrados* dividem-se em 5 classes: *mamíferos*, *aves*, *répteis*, *batráquios* e *peixes*.

Noções sôbre as classes dos vertebrados

Mamíferos. — *Mamíferos* são animais cujas fêmeas possuem *mamas*, que produzem o leite necessário à alimentação das crias, quando pequenas. Têm o sangue quente, o corpo coberto de pêlos, geralmente quatro patas e a bôca servida de dentes. A respiração e a circulação se efetuam como no homem



Fig. 112

1) — O *macaco* é o animal que, quanto à forma do corpo, mais se assemelha ao homem. Tem a testa achatada e inclinada para atrás, bôca bem grande, dotada de dentição completa; membros anteriores bastante desenvolvidos, algumas vezes maiores que os posteriores; corpo coberto de pêlo espesso e geralmente escuro. É muito ágil e quando apresenta cauda esta lhe serve para firmar-se aos galhos das árvores.

O macaco vive nas florestas quentes da América, da África e da Ásia e alimenta-se de frutas, sementes, insetos, ovos, etc. Sua posição comum é a de um animal quadrúpede.

Os menores macacos — os *saguís* — regulam 15 a 20 cm. de comprimento; os maiores, como o *gorila*, o *chimpanzé* e o *orangotango* (fig. 112), atingem a altura de 1,30m e 1,80m.

Os macacos formam a ordem dos *quadrumanos*, por terem os pés dispostos de maneira a poderem servir-lhes de mãos.

2). — O *morcego* é um mamífero que voa, graças a uma delicada membrana que se estende aos lados do corpo, ligando entre si as quatro patas e a cauda, quando esta existe. As patas anteriores possuem 5 dedos, quatro dos quais muito longos, ligados pela membrana, e um pe-

queno, o polegar, livre e dotado de unha forte e recurvada; as patas posteriores possuem 5 dedos curtos, livres e armados de unhas arpoadas.

Tem a côr parda e corpo semelhante ao de um rato, coberto de pêlo espêsso e macio. A membrana alar e os pavilhões auriculares, muito desenvolvidos, não possuem pêlos. Tem os dentes completos, ponteagudos e próprios para a trituração dos alimentos. Sai ao anoitecer e alimenta-se de frutas e de insetos. Faltando-lhe êstes alimentos, suga o sangue de outros animais.



Fig. 113

Durante o dia o morcego se esconde nas fendas dos muros, debaixo das telhas, nas cavidades das árvores. No inverno permanece o tempo todo no seu esconderijo, em completa imobilidade.

Os maiores morcegos, são: o orelhudo, o vampiro (fig. 113) e o morcego gigante, da Índia. Este regula 1,80m de envergadura, isto é, de uma à outra extremidade das asas.



Fig. 114

Os morcegos constituem a ordem dos queirópteros, assim chamados por causa das asas.

3). — A toupeira (fig. 114) tem o tamanho e o formato aproximado de um rato, mas é completamente preta e possui cauda mais curta. Vive debaixo da terra, nos prados e nos campos, onde escava longas e engenhosas galerias, em busca de insetos e vermes, que constituem a sua alimentação. Possui as três espécies de den-

tes, miudos e ponteagudos, próprios para a trituração de insetos; focinho pontudo e patas providas de unhas fortes, próprias para cavar a terra. Seus olhos são muito pequeninos e o pêlo que lhe cobre o corpo é preto, denso e macio.

A toupeira, o musaranho, o ouriço e outros pequenos animais que se alimentam de insetos, formam a ordem dos insetívoros.

4). — O cão é um animal de focinho alongado e de orelhas geralmente compridas. Tem o corpo alongado e cilíndrico, dotado de cauda longa e mantido por pernas bastante desenvolvidas, com 5 dedos em cada uma das patas anteriores e 4 em cada uma das posteriores, armados de unhas compridas e fortes. Sua bôca, larga, rodeada de lábios carnudos e pouco peludos, contém 42 dentes, entre incisivos, caninos e molares, sendo os caninos mais desenvolvidos e muito agudos. É geralmente coberto de pêlo abundante e curto, desde a cabeça aos pés e à ponta da cauda, diversamente colorido. Tem boa vista, bom ouvido e olfato muito desenvolvido. Alimenta-se quase exclusivamente de carne e afeiçoa-se ao homem, sendo-lhe fiel e útil na guarda da casa e na caça.



Fig. 115

O cão está sujeito à hidrofobia ou raiva; moléstia perigosíssima que se transmite facilmente ao homem, quando mordido pelo animal doente.

Há várias raças de cães.

O cão, o gato e muitos animais selvagens e ferozes, como o urso, o coati, o teixugo, o leão (fig. 115), o tigre, o lobo, a raposa, o leopardo, a jaguatirica, etc., formam a ordem dos carnívoros, por ser a carne a sua alimentação predileta.

5). — O boi é um animal utilíssimo, de cabeça quase quadrangular, mais comprida do que larga, achatada na parte anterior. Tem bôca ampla, com lábios grandes, carnosos e móveis; dois olhos grandes, calmos e meigos, aos lados da testa; dois chifres longos, cônicos, lisos e ôcos; duas orelhas móveis e bastante desenvolvidas; pescoço longo, musculoso e grosso. Seu tronço, longo e maciço, é sustentado por quatro pernas relativamente curtas e fortes.

Dêstes dedos, os menores não tocam o solo e os maiores sim, sendo todos envolvidos por unhas grossas, chamadas *cascos*,

O boi é dotado de cauda muito desenvolvida, terminada por um tufo de crina. Seu corpo é coberto de pêlo curto e liso, de côr variada. A dentição não apresenta caninos e no maxilar inferior só existem incisivos. Tem estômago múltiplo, com quatro cavidades, o que lhe permite inge-

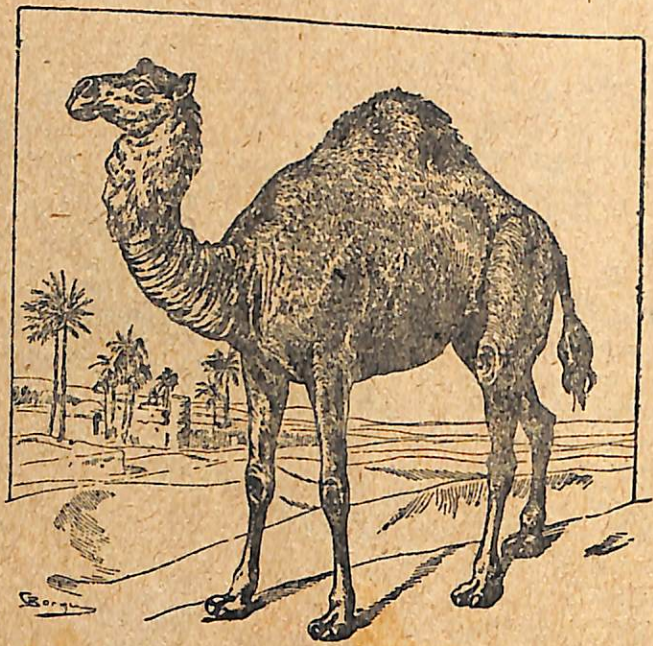


Fig. 116

rir grande quantidade de alimento, que faz voltar aos poucos à bôca, à medida que tem fome, para mastigá-lo convenientemente. É a esta faculdade que se dá o nome de *ruminação*.

A fêmea do boi é a *vaca*. Os animais desta espécie, com menos de um ano de idade, chamam-se *vitelos*.

Há diferentes raças de bois.

O boi, a vaca, os vitelos, a cabra, o carneiro, a girafa, o veado, o camêlo, o dromedário (fig. 116) e, como êles, todos os animais que têm a faculdade de ruminar, pertencem à ordem dos *ruminantes*.

6.) — O *rato* (fig. 117) é um animal muito esperto, porém medroso, provido de olhos vivos, orelhas grandes e cauda longa, pouco peluda. Tem quatro pernas curtas, as posteriores pouco mais compridas que as anteriores, terminadas por 5 dedos armados de unhas afiadas. O seu corpo, exceção feita das orelhas e da cauda, é coberto de pêlo cinzento-escuro. Não tem dentes caninos e, dos incisivos, dois em cada maxilar são muito desenvolvidos, próprios para roer. Êstes dentes gastam-se com o uso, mas tornam a crescer. Alimenta-se de substâncias vegetais e animais e causa grandes prejuizos nas habitações. O seu corpo é quase sempre vi-veiro de germes de moléstias infecciosas, principalmente da *peste bubônica*, que tranşmite aos animais domésticos e também ao homem.



Fig. 117

O rato, o coelho, a lebre, a cobáia, a cotia, a capivara, o porco espinho, o castor, o esquilo e outros semelhantes, são da ordem dos *roedores*.

7.) — O *porco* (fig. 118) é um animal disforme e maciço, dotado de pernas curtas e finas, terminadas por quatro dedos envolvidos em *cascos*. Tem a cabeça quase cônica, com um focinho muito pronunciado que termina com um disco, onde se abrem as narinas. Por baixo do focinho abre-se a bôca ampla, com o



Fig. 118

lábio inferior mais curto que o superior. Sua dentição é completa, apresentando os dentes caninos muito desenvolvidos. Possui olhos pequenos, orelhas regulares e pontudas, pescoço curto e grosso, cauda fina, curta e enrolada. O corpo é coberto de pêlo ralo, curto e duro. Come de tudo e tem prazer em *fussar* na lama. Sua pele é muito dura.

O porco fornece carne saborosa, mas um tanto indigesta, própria para salame e salsicha. Dá também toucinho, com o qual se prepara a banha.

O porco, a anta, o cavalo, a zêbra, o rinoceronte, o javali, o hipopótamo, o elefante e todos os animais de pele grossa e resistente, formam a ordem dos paquidermes.



Fig. 119

8). — O tamanduá (fig. 119) é um mamífero desdentado, que se alimenta de formigas. Tem o focinho longo e afilado; língua muito comprida e filiforme; corpo desproporcionado, em relação à cabeça, coberto de pêlo denso e brilhante, que forma uma crina ao longo do dorso e da cauda. Suas orelhas são pequenas e as patas terminam por unhas grossas, fortes e longas, semelhantes a cascos.

Alguns tamanduás, quando de pé, alcançam a altura de um homem. São dotados de grande força.

O tamanduá, o tatu, a preguiça, o pangolim, a toupeira, o unau e outros, pertencem à ordem dos desdentados.

9). — O canguru (fig. 120) é um animal de carne muito apreciada e da qual se faz grande consumo na Austrália e algumas ilhas vizinhas. Alimenta-se de vegetais, pelo que possui dentes e aparelho digestivo apropriados a este regime alimentar.

Tem corpo disforme e cauda longa, cobertos de pêlos curtos; cabeça pequena e membros posteriores muito mais compridos que os anteriores. Sua marcha, que é velozíssima, é constituída por uma série de saltos.

A fêmea do canguru possui uma bolsa na parte inferior do abdomen, na qual abriga e amamenta as crias, quando novas.

O canguru, o gambá, o coala ou urso de bolsa, o teixugo ou rato de bolsa, formam a ordem dos marsupiais.



Fig. 120

10). — A baleia (fig. 121) é um mamífero aquático, em forma de peixe, que tem os membros anteriores transformados em barbatanas. Não possui membros posteriores, e a cauda, disposta horizontalmente, tem a forma de um remo. Alcança o comprimento de 20 a 25 metros e o peso de 75 mil quilos e às vezes mais. Sua cabeça é enorme e representa um terço de todo o corpo; a boca

enorme, em lugar de dentes apresenta centenas de lâminas córneas, muito longas, que pendem do céu da boca, formando uma espécie de cêrca, na qual ficam empilhados os numerosos animais que ela absorve com a água.

Apertando a boca, a água sai pela abertura dos lábios e o suco e substâncias dos animais amassados descem pelo estreito esôfago ao estômago.

Tem olhos pequenos e não possui pavilhões auriculares. Sua pele é nua, lisa, mole, preta nas regiões superiores e esbranquiçada nas inferiores. Por baixo da pele há uma camada de gordura de 20 a 40 cm. de espessura, para preservar o animal do frio e torná-lo mais leve e mais ágil na natação. De 10 em 10 ou de 5 em 5 minutos, a baleia tem necessidade de vir à superfície da água, para respirar ar livre.

As baleias vivem nos mares árticos e antárticos, sendo ativamente perseguidas por causa das barbatanas, dos ossos e do azeite que se extrai da sua gordura.

A baleia, o cachalote, o norval, o delfim ou golfinho, a orca e a toninha, constituem a ordem dos cetáceos.

11). — A foca (fig. 122) é um grande mamífero aquático, carnívoro, de corpo quase cilíndrico, afinando para a extremidade posterior, que é provida de uma pequena cauda. Tem cabeça arredondada, com olhos grandes e meigos, sem pavilhões auriculares; a boca ampla é provida de dentição completa e forte. As patas anteriores são laterais, em forma de remos, com 5 dedos armados de unhas afiadas; as patas posteriores são voltadas para atrás, formando um verdadeiro feixe com a cauda.



Fig. 122

A foca é completamente coberta por um pêlo espesso e curto, cinzento-amarelado, com manchas pretas no dorso e na cabeça. Regula o comprimento de 1,60m a 1,80m. Vive nos mares do Norte. Seus movimentos, ágeis e rápidos dentro d'água, são que não se afasta das costas. É muito esperta e facilmente domesticável.



Fig. 121

Os groenlandeses e os ésquimos fazem-lhe caça tremenda, utilizando-lhe tôdas as partes: a carne, como alimento; a gordura, como alimento e combustível; a pele, para vestuários, peliças e coberturas; os intestinos, para cordas e tecidos; os ossos, para armas e outros objetos de uso.

A foca, o morso ou cavalo marinho, a otária ou leão marinho, pertencem à ordem dos pinípedes.

12). — O ornitorinco (fig. 123) é um mamífero aquático, que tem as maxilas transformadas em estojos córneos, semelhantes ao bico de pato. A sua organização é muito semelhante à das aves. Os machos possuem esporões, com os quais se defendem, quando atacados. As fêmeas põem ovos na terra e chocam-nos.



Fig. 123

O ornitorinco vive nos rios, mergulhando freqüentemente e conservando-se durante longo tempo debaixo d'água. Tem o corpo coberto de pêlo trigueiro ou ruivo.

O ornitorinco, o equidno, a cerdosa, pertencem à ordem dos monótremos.

Aves. — As aves são animais vertebrados, de respiração pulmonar constante, ovíparos e de membros anteriores transformados em asas. Têm o corpo geralmente curto e oval, coberto de penas; as maxilas transformadas em bico; olhos pequenos e redondos. Não possuem pavilhões auriculares.

1). — O avestruz (fig. 124) é a maior das aves atualmente conhecidas, podendo alcançar 2,50m de altura e um pêso de 40 a 50 quilos. Tem a cabeça pequena, superiormente achatada, coberta de poucas penas sedosas, iguais às do pescoço, que é muito longo; bico curto e comprimido, e olhos grandes, mobilíssimos. Suas pernas, muito altas e fortes, terminam com dois dedos, dotados de unhas curtas e arredondadas. Estes dedos têm a face inferior armada de uma calosidade grossa e elástica, à maneira de sola. O tronco é oval, revestido por uma plumagem preta, relativamente curta e macia. As penas mais compridas das asas e da cauda são brancas, moles, muito flexíveis e não concorrem para o vôo. A fêmea é quase inteiramente cinzenta.

O avestruz é um excelente corredor. Vive em bandos nas regiões incultas e despovoadas da África, sendo também criado na Colônia do Cabo e na Algéria. Alimenta-se de ervas, insetos e moluscos, bem como de pequenos animais. A fêmea põe ovos em buracos que escava na areia, pesando cada um mais ou menos um quilo e meio.



Fig. 124

As penas do avestruz são usadas como ornamento e têm grande valor. Os criadores arrancam-nas uma vez por ano. O avestruz, a ema, a garça, o jaburú, o çasoar e outras, formam a ordem das aves pernaltas.

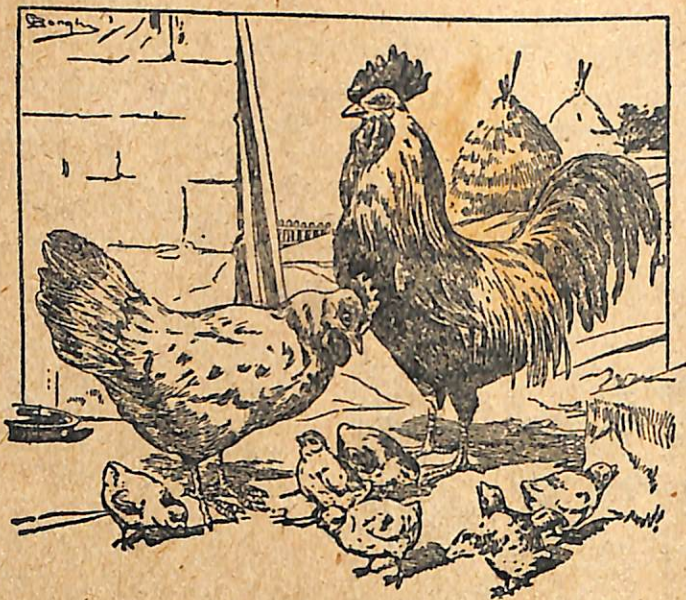


Fig. 128

O galo, a galinha, o peru, o pavão, a perdiz, o faisão, o argos, etc. pertencem à ordem das galináceas.



Fig. 129

O filhote do pombo denomina-se *borracho* e é alimentado pelos pais até poder voar.

Numerosas são as raças de pombos.

O pombo-correio presta inestimáveis serviços ao homem.

Os pombos e a rôla pertencem à ordem das colombinas.

6). — O pombo (fig. 129) é uma ave de tamanho médio e de corpo alongado. Tem a cabeça pequena e o pescoço curto; bico pequeno, tenro e grosso em sua orla-reito, com a ponta corneada, e suas asas são longas e terminadas em pontas; a cauda é longa e abundante em penas; as pernas são vermelhas, curtas, com patas dotadas de 4 dedos, três anteriores e um posterior. A cor varia de indivíduo a indivíduo, mas é geralmente branca, manchada de pardo ou de azul. Nutre-se de grãos e fornece excelente carne.

7). — O ganso (fig. 130) é uma ave de andar pesado, dificultado pelo tamanho do corpo, em desproporção com o das pernas, que são curtas e situadas muito para atrás. Além disso, tem o pescoço muito longo e fino, em relação ao corpo.

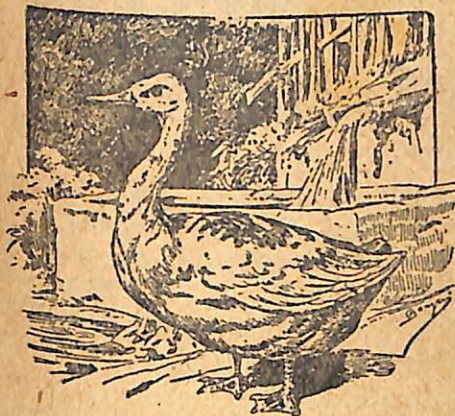


Fig. 130

Na água o ganso conserva-se à vontade, nadando com desembaraço e mergulhando nela o pescoço com agilidade, sempre que nota alguma coisa que lhe sirva de alimento.

Tem as patas munidas de 4 dedos cada uma, três para a frente e um para atrás, sendo os três primeiros ligados por uma membrana, o que lhe permite nadar. Possui plumagem branca, abundante e macia, que ele umedece com um líquido produzido por uma glândula situada no dorso, no ponto de origem da cauda, servindo-se do bico.

É devido a este líquido que as penas não se molham.

O ganso tem cabeça pequena e arredondada, olhos pequenos, bico longo e grosso, quase horizontalmente achatado. Sua cauda é curta. Fornece boa carne, bons ovos e penugem muito macia.

O pato, o marreco, o ganso, o cisne, a alca, o pinguim, o mergulhador ou ave-peixe, a gaviota, o pelicano, etc., pertencem à ordem dos palmípedes.

Répteis. — Os répteis são animais vertebrados que têm o corpo coberto de escamas córneas ou ósseas e que arrastam o ventre pelo chão. Alguns possuem membros e outros não. Respiram por meio de pulmões, reproduzindo-se por meio de ovos. O coração compõe-se geralmente de três cavidades, duas aurículas e um só ventrículo, misturando-se neste o sangue arterial com o venoso, o que lhes dá uma temperatura variável. Possuem o crânio pequeno e a boca largamente fendida. São muito ferozes, vorazes, carnívoros, e os dentes, quando os possuem, servem para reter as presas. Alguns segregam venenos violentíssimos. Mudam de pele várias vezes, durante o ano.

1). — O *jacaré* (fig. 131), é um réptil de bôca profundamente fendida, com fortes dentes im-plantados nos alvéolos. Tem a cabeça pequena, em relação ao resto do corpo, que termina por uma grande cauda. Seus mem-bros, em número de quatro, são curtos e situados de tal maneira aos lados dõ corpo que, em terra, o animal é obrigado a arrasar-se. Os dedos das patas são reunidos por uma membrana, o que lhe favorece a natação. Possui um coração com quatro cavidades. A pele é revestida de placas ósseas, com cristas dispostas como os dentes de uma serra, estendendo-se para a cauda. É muito voraz. Vive nas águas dos lagos e dos rios e alimenta-se da carne dos outros animais. Também passa parte da sua vida em terra. Seu comprimento varia de 2 metros para mais.

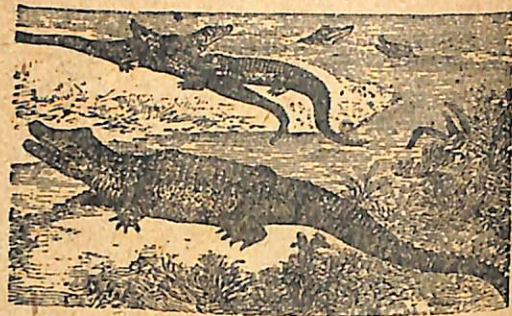


Fig. 131

O *jacaré*, o *gavial* e o *crocodilo* pertencem à ordem dos *crocodílios*.



Fig. 132

2). — O *lagarto* (fig. 132) é um réptil ágil, de corpo fino e alongado, de uns 30 cm., cuja metade pertence à cauda, embora em parte se confunda com o corpo. Tem 4 membros curtos, laterais, com cinco dedos armados de unhas fortes. O corpo é inteiramente coberto de escamas multicores, predominando o cinzento. Tem dois olhinhos espertos, bôca bem fendida e armada de numerosos dentes finos e agudos; a língua é comprida, fina e bipartida. Alimenta-se de vermes, de aranhas e de insetos. É um animal útil. Vive nos lugares pedregosos e nas margens arenosas e ensolaradas. Põe os ovos em covas no solo, ou entre as pedras, e passa o inverno em sonolência, no interior de buracos profundos.

O *lagarto*, a *lagartixa*, o *camelão*, a *iguana*, o *dragão volante*, a *cobra de vidro*, fazem parte da ordem dos *sáurios*.



Fig. 133

3). — A *tartaruga* (fig. 133) é um réptil que tem o corpo encerrado numa espécie de caixa óssea e córnea, à qual está inseparavelmente unido. Esta espécie de couraça é constituída de uma parte dorsal convexa, chamada *escudo*, e de uma parte ventral plana, denominada *plastrão*. Na couraça ou escudo existem aberturas, pelas quais despontam a cabeça, as quatro patas e a cauda. Tôdas estas partes são retráteis, isto é, em caso de perigo o animal pode recolhê-las para dentro do invólucro. O escudo é todo coberto por placas córneas poligonais.

A *tartaruga* tem a cabeça pequena, quase triangular; bôca desprovida de dentes, mas as maxilas são armadas de lâminas córneas, duras e cortantes como o bico das aves. Tem excelente ouvido e boa vista. O olho é provido de uma membrana especial que, estendendo-se à vontade do animal sôbre o globo ocular, protege-o e faz passar a luz.

A *tartaruga* vive nos mares, nos lagos e nos rios. Há espécies, porém, que vivem mais freqüentemente em terra. Nesta, seus movimentos são muito vagarosos. A sua alimentação é de vermes, insetos, moluscos e peixes.

Da *tartaruga* retiram-se: a carne para alimento e o escudo para o fabrico de pentes, aros de óculos, estojos, etc.

A *tartaruga*, o *cágado*, o *jabotí* pertencem à ordem dos *quelônios*.

4). — A *víbora* (fig. 134) é um réptil de 50 a 60 cm. de comprimento e da grossura aproximada de um dedo. Não possui membros e arrasta-se pelo chão. Tem a cabeça quase triangular, olhos pequenos, pescoço fino e cauda curta, ponteaguda. Na cabeça, superiormente achatada, tem algumas escamas poligonais maiores que as outras, sendo o corpo todo, na parte superior, coberto de escamas. Sua côr é muito variável. Tem bôca larga; língua bipartida; numerosos pequenos dentes levemente recurvados para a garganta, e, entre êstes, aos lados da maxila superior, dois mais compridos, muito recurvados, agudos, com um canalzinho central que comunica com uma glândula produtora de veneno, situada na raiz do dente. Ao morder com êstes dentes, comprime a glândula e injeta o veneno na ferida, que é quase imperceptível.



Fig. 134

A *víbora* é comum em quase todo o centro e sul da Europa. Ama as regiões montanhosas, ensolaradas, incultas, áridas e pedregosas ou

cobertas de moitas ralas; mas encontra-se também nas planícies, nos lugares úmidos e até nos arrozais. Alimenta-se de ratos, rãs, lagartos, insetos, vermes, pássaros, ovos, etc. Sua mordida é quase sempre mortal.

A víbora, as cobras em geral, a gibóia, a serpente marinha, o áspide, o urutú, a jararaca, a cascavel, fazem parte da ordem dos ofídios.

Batráquios. — Os batráquios são animais vertebrados, de temperatura mais ou menos igual à do ambiente em que vivem. Sofrem mudanças profundas, principalmente na estrutura dos órgãos respiratórios. Nos primeiros tempos de vida respiram o ar dissolvido na água por meio de órgãos especiais, chamados brânquias, e mais tarde respiram o ar livre por meio de pulmões. Alguns não têm cauda e são chamados anuros; outros possuem-na e são denominados urodelos.

1). — A rã é um animalzinho cujo comprimento, compreendidos a cabeça e o tronco, varia de 5 a 10 cm. (fig. 135-8). Tem a cabeça quase triangular, superior e inferiormente achatada; boca muito fendida, com maxilar superior e abóbada palatina armados de numerosos dentes pequeninos e cônicos; língua triangular, fixa pela ponta à mandíbula e projetável para fora da boca; olhos laterais, grandes, saltados; a pálpebra inferior é continuada por uma membranzinha transparente, que o animal pode distender diante do olho aberto. Seu tronco é alongado e deprimido. Das quatro pernas, as de trás são mais compridas que as da frente; estas têm 4 dedos livres em cada pata e aquelas 5 dedos ligados por uma larga membrana. Sua pele é nua, mole, úmida e escorregadia. A parte superior do corpo é verde, com listras laterais amarelo-douradas e manchas irregulares cinzentas ou pardas. A parte inferior é branca, manchada de pardo.

A rã vive nas águas estagnadas e nas águas quase paradas, mas sai muitas vezes para aquecer-se ao sol e para tomar ar. Alimenta-se de insetos, larvas, vermes, pequenos moluscos, peixinhos, etc. Durante o inverno afunda no charco e ali permanece durante todo o frio em estado de sonolência, do qual acorda na primavera. Sua carne, sã e saborosa, é muito apreciada.

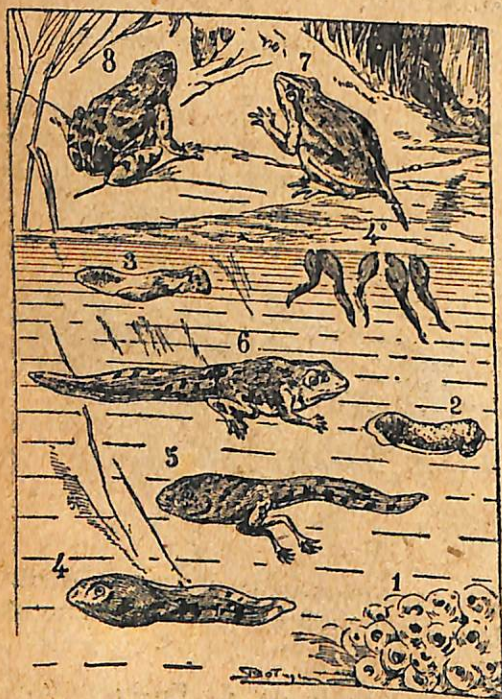


Fig. 135

A rã passa por transformações dignas de nota. Ela depõe os ovos sobre as ervas palustres (fig. 135-1). Dos ovos nascem animaizinhos, chamados girinos (2, 3 e 4), desprovidos de patas, semelhantes a peixinhos, tendo aos lados da cabeça dois órgãos carnosos, próprios para a respiração, chamados brânquias externas. Com o tempo a cabeça torna-se grande e deprimida, as brânquias externas desaparecem, formando-se as brânquias internas. A cauda torna-se longa e lateralmente comprime-se e os girinos adquirem a cor escura, quase preta. Mais tarde desaparecem lentamente as brânquias internas, sendo substituídas por pulmões; a cauda vai se encurtando e aparecem os membros posteriores (5) e os anteriores (6). Pouco a pouco a cauda vai desaparecendo (7) e o animal adquire a forma do estado adulto (8).

Estas metamorfoses têm lugar em aproximadamente quatro meses. A rã, o sapo e a perereca formam a ordem dos anuros ou batráquios sem cauda.

2). — A salamandra (fig. 136) é um batráquio parecido com o jacaré, porém em ponto pequeno. Tem a pele nua, mole, úmida e enrugada; dois pares de membros curtos; cabeça disforme e boca bem fendida. Nas transformações por que passa, perde as brânquias mas conserva a cauda.



Fig. 136

A salamandra, o tritão e o proteu pertencem à ordem dos urodelos ou batráquios com cauda.

Peixes. — Os peixes são animais vertebrados, que têm a temperatura igual à do ambiente em que vivem e que durante toda a vida respiram por meio de brânquias. Têm sangue vermelho; corpo alongado, fusiforme, lateralmente comprimido; pele lisa ou coberta de escamas. A cabeça une-se diretamente ao tronco e a origem da cauda confunde-se com o mesmo. Não possui membros; seus órgãos de locomoção são as barbatanas ou nadadeiras, porções membranosas salientes do corpo e mantidas por meio de raios ósseos ou cartilagosos. Em geral possuem olhos bem desenvolvidos, sem pálpebras; também apresentam órgãos auditivos, mas desprovidos de pavilhões auriculares. A circulação é simples e o coração venoso, com duas únicas cavidades — uma aurícula e um ventrículo. Alguns passam por transformações e muitos possuem um órgão notável, a bexiga natatória, que lhes permite subir ou descer à vontade nágua.

Os peixes formam dois grandes grupos; *peixes ósseos*, cujo esqueleto é constituído de verdadeiros ossos; *peixes cartilaginosos*, que têm o esqueleto formado de cartilagens. Conforme o meio líquido em que vivem, dividem-se em *peixes de água doce* e *peixe de água salgada*.

São *peixes ósseos*; a perca, o atum, o salmão, o pirarucú, o arenque, o bacalhau, a traíra, etc.

São *peixes cartilaginosos*: o tubarão (fig. 137), a ráia, o esturjão, a lampreia, etc.



Fig. 137

O pirarucú, a traíra, o acará, o bagre, o dourado, o pacú, a perca, a enguia, o curimatá, e outros, são de *água doce*.

O arenque, o bacalhau, o esturjão, o caviar, o atum, a sardinha, as pescadas, a ráia, o tubarão, etc., são de *água salgada*.

O tubarão é o mais temível dos peixes e o que mais vítimas faz entre os pescadores e os escafandristas que descem no mar à cata de pérolas e de esponjas, e a serviço de explorações.

Animais úteis; cuidados que merecem; seu tratamento

Animais úteis são todos os que de algum modo prestam serviços ao homem. Própriamente não existem animais inúteis na natureza, porque os que nos parecem inúteis ou perniciosos, são, no entanto, úteis aos outros animais.

Dentre os que maiores vantagens oferecem ao homem, pela soma de benefícios que lhe prestam, ocupam lugar de destaque os chamados *animais domésticos*, comuns a quase todos os países e dos quais se faz criação muitíssimo avultada. São êles: o cão e o gato; o cavalo, o burro, o asno e outros *maures*; o boi, a vaca e os vitelos; os carneiros, as ovelhas e as cabras; o porco e os coelhos; os pombos, as galinhas, os perús, os patos, os marrecos e os gansos; os papagaios e as araras.

Dos numerosos animais selvagens úteis ao homem destacam-se: o camêlo, o veado, o rangifer, a lhama, a alpaca, a vicunha, o elefante, o tamanduá, o ouriço, o esquilo, a paca, etc.; o jacú, a perdiz, o macuco, o inhambú, a ema, o avestruz, a garça, numerosos pássaros; a tartaruga, o lagarto, a mussurana; a rã e o sapo; peixes de variadas espécies; baleia; abelhas e bicho da seda; e mesmo alguns vermes,

De todos êstes animais e de inúmeros outros o homem procura tirar o maior proveito, seja para utilizar-lhes a fôrça no trabalho, seja para alimento; para a obtenção de matérias primas e de produtos industriais; para auxiliá-lo no extermínio dos animais nocivos e na caça; e até mesmo para distraí-lo e alegrar-lhe a casa.

Por esta razão, todo o cuidado e bom tratamento que o homem lhes dispense só redundarão em seu próprio benefício. Aperfeiçoar as raças dos animais domésticos; dar-lhes alimentação sadia, farta e adequada; resguardá-los das intempéries; não expô-los a trabalhos excessivos; não irritá-los com pancadas; conservá-los em estábulos higiênicos e bastante arejados; acompanhar-lhes o desenvolvimento; socorrê-los quando adoentados; dar-lhes o descanso devido, rações a horas certas e água fresca e límpida, são cuidados a que se não pode furtar quem se dedica à criação de animais.

Os animais selvagens dispensam qualquer cuidado e tratamento por parte do homem. Apenas exigem que se os deixe em paz e se evite a sua destruição.

Produtos animais

Sob o ponto de vista dos produtos que fornecem, os animais podem ser classificados em:

- 1) — Animais fornecedores de carne para a alimentação, gorduras, vísceras e leite;
- 2) — Animais que fornecem fôrça para o trabalho;
- 3) — Animais fornecedores de couros, lãs, peles, pêlos, penas, chifres e cascos;
- 4) — Animais que fornecem adubos para a lavoura;
- 5) — Animais que fornecem mel, cera e fios para tecidos finos.

O leite, além de ser utilizado como alimento líquido, serve para o fabrico de manteiga e queijos; com a gordura prepara-se a banha; com o couro fazem-se calçados, arreios, malas; as peles servem para regalos, assentos de cadeiras e almofadas de carruagens, bôlsas, pastas, luvas e outros artigos; com as penas enchem-se almofadas, travesseiros, acolchoados e fazem-se leques e outros adornos para senhoras; a lã e os fios entram na fabricação de tecidos; com os pêlos fazem-se chapéus, cobertores, pincéis, brochas, escôvas de roupa e de dentes; com os chifres e os cascos fabricam-se pentes, botões, cabos de guarda-chuvas, cabos de facas e inúmeros outros objetos.

O cavalo, o burro, o asno e outros muares, além da força fornecem boa pele para couro, crina, ossos, cascos e pêlos; do boi, da vaca e dos vitelos aproveitam-se a carne, as vísceras, a pele, os chifres, os cascos e os ossos, além da força, sendo que a vaca também fornece leite; os carneiros, as ovelhas e as cabras dão carne, leite, lã, pêlos e peles; o porco fornece carne e toucinho; as aves em geral fornecem carne e penas; os camelos e castores dão pêlos; os veados, esquilos, preás, pacas, cotias e outras caças, dão carne excelente, o mesmo acontecendo com enorme variedade de peixes, com as tartarugas, ôstras, caranguejos, camarões; as raposas, martas e doninhas fornecem peles estimadas; da baleia aproveitam-se as barbatanas e se extrai o espermacete; a abelha produz o mel e a cera; o bicho da sêda fornece a sêda.

Os adubos para a lavoura são fornecidos pelos excrementos de galinhas, morcegos, pombos e pelos restos de animais mortos, como o sangue, os ossos, retalhos de couro, pedaços de carne, etc.

Animais nocivos e perigosos

Numerosos são os animais nocivos ao homem e os que o põem em constante perigo de vida.

Nos mamíferos encontram-se: o leão, o tigre, a onça, o leopardo, a pantera, o urso, o lobo, a raposa; a doninha, o coati, o gambá, o javali, e os ratos, além de outros.

Entre as aves, destacam-se: a aguia, o falcão, o gavião e o açor.

Dos répteis, sobressaem: o crocodilo, o jacaré e as cobras venenosas.

Entre os peixes, encontram-se o tubarão.

Dos insetos, destacam-se: os besouros, os ralos, os gorgulhos, gafanotos, filoxera, traça, cupim, formigas, percevejos, piolhos, moscas, mosquitos, escorpiões, aranhas, e outros.

Nos vermes e moluscos, apresentam-se: a tênia, a triquina, os caramoços e as lesmas.

Os infusórios mais perigosos são os micróbios, causadores da maior parte das moléstias.

As mordidas de cobras são evitadas com o uso de botas e pernas, quando se entra em uma mata; os animais ferozes, não penetrando em matas virgens; os mais, protegendo os animais que deles se alimentam.

A caça aos animais bravios, o uso de produtos químicos nas plantas atacadas pelos insetos, a fiscalização continuada, a matança ininterrupta, a observância escrupulosa das leis da higiene e a perfeita conservação da saúde são meios de extermínio dos animais nocivos.

A fauna brasileira

A fauna brasileira é uma das mais ricas e variadas do mundo. Além dos animais domésticos enumerados em outro lugar e criados em larga escala, o Brasil apresenta, entre os que lhe são peculiares: esquilos, preás, pacas, cotias, capivaras, tatús, veados, caetetés, antas — que dão carne excelente e peles estimadas; peixes de variadas espécies, para a alimentação, como pirarucú, pirarara, pescada, surubim, piraibas, dourados e uma infinidade de outros que povoam os rios e as costas, e o bôto, verdadeiro limpador dos rios; aves de riquíssima plumagem, como emas, seriemas, garças, jaburús, saracuras, urubús, gaviões, corujas, caborés, nambús, macucos, mutuns, guarás, tucanos, papagaios, araras, inhumas, jaçanãs, jacús e uma infinidade de pássaros que grande serviço prestam ao homem na destruição de insetos daninhos; cágados, tartarugas, ôstras, carangueijos, camarões.

A fauna brasileira apresenta, além disso, inúmeros outros animais, como: macacos, morcegos, coatís, onças, jaguatiricas, raposas, tamanduás, toupeiras, baleias; jacarés, lagartos, lagartixas, enorme variedade de cobras; rãs, sapos, pererecas; insetos úteis e nocivos em profusão; vermes e moluscos.

Dos insetos, são notáveis: a abelha, que produz o mel e a cera; o bicho da sêda, que fornece a sêda; a cachonilha, da qual se extrai uma tinta muito vermelha.

Os vegetais

Os vegetais ou plantas são seres que nascem, vivem, alimentam-se, crescem, reproduzem e morrem.



Fig. 138

Nos vegetais mais desenvolvidos podem ser observadas quatro partes principais (fig. 138):

1.º — *Raiz*, que serve para fixar a planta no solo e para chupar d'êta a água, na qual estão dissolvidas substâncias alimentares.

2.º — *Caule*, que é o corpo principal da planta, apresentando-se mais ou menos ramificado.

3.º — *Fôlhas*, que são expansões laterais do caule.

4.º — *Flores*, que são as partes



Fig. 139

destinadas a formar as sementes, das quais se originam novas plantas, semelhantes às de que se derivam.

Estas quatro partes têm, nas diversas plantas, formas, côres e disposições muito variadas e mais ou menos diferentes.

Há plantas em que falta alguma das quatro partes e há também plantas nas quais não se distingue nenhuma delas.

Raiz. — *Raiz* é a parte da planta que se enterra no solo, fixando-a e alimentando-a.

A raiz pode ser: *perpendicular*, constituída de um eixo único, simples, como a cenoura (fig. 139), ou inferiormente ramificada, como a

mangueira; *fibrosa*, formada de feixes de radiculas que partem tôdas do colo da planta, como o milho (fig. 138); *tuberosa*, que apresenta entumescências em forma de tubérculos, como a mandioca.

As últimas ramificações das raízes chamam-se *pêlos absorventes*. São êles que retiram do solo os alimentos para a planta. Êste alimento é um líquido denominado *seiva*.

Caule. — *Caule* é a parte da planta que se desenvolve fora da terra e que sustenta os ramos, as fôlhas, os brôtos, as flores e os frutos.

O caule pode ser *simples*, como o das palmeiras, e *ramificado*, como o da laranjeira, da goiabeira, etc. Pode ser ainda: *lenhoso*, quando muito duro, como a jaboticabeira, o pinheiro, o jacarandá, a cabreúva; *sublenhoso*, quando menos duro que o primeiro, como o pessegueiro, o limoeiro, o abacateiro, a amoreira; *herbáceo*, quando mole, como as ervas em geral.

O caule se diz *tronco*, quando cheio, duro e ramificado, como as árvores frutíferas, o jacarandá, o jequitibá, etc.; *estípite*, quando reto, cilíndrico, sem ramos e com um maço de fôlhas na parte superior, distantes como as penas de um espanador, conforme se observa no coqueiro, na tamareira e outras palmeiras; *côlmo*, quando apresenta nós de distância em distância, podendo ter o interior cheio ou ôco, como se vê no milho, na cana de açúcar, no bambú, no arroz, etc.; *rizoma* (fig. 140), quando são caules subterrâneos, que se alongam horizontalmente no solo e de distância em distância emitem rebentos, que saem da terra e vão florescer no ar, como o inhame, a cana da Índia, o lírio, etc.; *tubérculos*, quando formam entumescências feculentas nas extremidades da raiz, como a batata, o cará, etc.



Fig. 140

Serrando-se transversalmente o tronco (fig. 141), nota-se no centro uma parte branca, chamada *medula* (4), tendo ao redor uma parte lenhosa, denominada *cerne* (3), seguida de uma camada mais mole ou *alburno* (2). Forrando o alburno existe a *casca* (1).

Entre o alburno e a casca há uma região muito importante, na qual circula a *seiva*. É a parte essencialmente viva da planta, sendo por ela que o vegetal aumenta a espessura, durante a vegetação.

Anualmente forma-se uma nova camada no tronco do vegetal.



Fig. 141

Para saber quantos anos tem a planta, ao ser cortada, basta contar-lhe o número de camadas.

Fôlhas. — Fôlhas são lâminas verdes, que se prendem aos ramos por um cabinho chamado *peciolo* (fig. 142). Algumas vezes o peciolo apresenta dois pequenos prolongamentos laterais, semelhantes a pequenas fôlhas ou espinhos, denominados *estípulas*. Em muitas fôlhas a lâmina se prende directamente aos ramos, sem necessitar do peciolo, pelo que são chamadas *rentes* ou *sésseis*. As que se agarram por intermédio do peciolo denominam-se *pecioladas*.

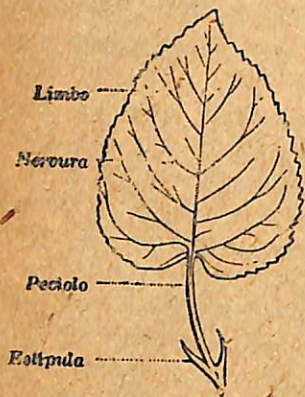


Fig. 142

A porção laminosa da fôlha tem o nome de *limbo* e os lados do limbo chamam-se *bordos*.

Examinadas ao microscópio, as fôlhas mostram-se cheias de inúmeros grãos, constituídos de uma substância verde, chamada *clorofila*. É por meio desta substância que a planta retira do ar o carbono necessário ao seu desenvolvimento.

As fôlhas também apresentam numerosas *nervuras*, que formam no limbo uma espécie de teia de aranha. Estas nervuras partem tôdas do peciolo. Os buraquinhos que se observam nas trocas de produtos gasosos entre as fôlhas e a atmosfera.

As fôlhas são geralmente verdes e têm formas e tamanhos diferentes. Seus bordos podem ser *lisos*, *partidos*, *serreados*, *dentados*, etc.

Flor. — *Flor* é a parte mais bela e colorida da planta. Consta de *cálice*, *corola*, *estames* e *pistilos* (fig. 143).

O *cálice*, que segura a corola, é formado de pequenas fôlhas verdes, chamadas *sépalas*.

A *corola*, que é a parte diversamente colorida, forma-se de pequenas fôlhas denominadas *pétalas*.

A flor prende-se aos ramos por meio de um cabinho que se prolonga do cálice, chamado *pedúnculo*.

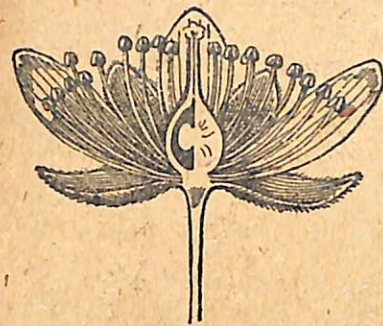


Fig. 143

Tirando-se as pétalas e as sépalas de uma flor, observam-se numerosos filamentos presos ao cálice, apresentando cada um dêles, no alto, um pequenino saco, coberto de pó amarelo. São os *estames*. Os filamentos têm o nome de *filetes*, os saquinhos *antera* e o pó *pólem*.

Tirando-se os estames, nota-se ainda, bem no centro da cálice, um outro filamento, mais grosso na parte inferior. É o *pistilo*, que consta de *ovário* ou parte dilatada, inferior; *estilete* ou filamento que parte do ovário para cima; e *estigma*, espécie de funil que termina o estilete.

O ovário é assim chamado porque contém os óvulos, que deverão transformar-se em sementes.

Uma flor *completa* compõe-se de cálice, corola, estames e pistilos. Faltando uma destas partes, a flor se diz *incompleta*.

Fruto. — *Fruto* é o ovário desenvolvido pelo pólem que se fixa no pistilo. Ele se desenvolve à medida que o cálice e a corola caem, enchendo-se de um líquido ácido, que depois se torna açucarado.

No interior do fruto acham-se as sementes, que têm formas diferentes.

Os frutos de muitas plantas dos campos e das matas são venenosos, pelo que deve-se ter o maior cuidado em não comer senão os conhecidos.

Noção das grandes divisões do reino vegetal

As plantas, como os animais, estão agrupados de conformidade com o conjunto de caracteres comuns apresentados por seus órgãos.

A primeira grande divisão abrange as plantas que dão flores, chamadas *fanerógamas*, e as plantas que não dão flores, denominadas *criptógamas*.

São *fanerógamas*: a laranjeira, a pereira, a pitangueira, a goiabeira, a maior parte das plantas de jardins, a couve, a videira, a cenoura, a aboboreira, a cebola, a tamareira, o milho, o arroz, etc.

São *criptógamas*: a samambaia, as algas, os cogumelos, etc.

As plantas dividem-se, além disso, de acôrdo com o número de *cotilédoneas* das suas sementes.

Assim, elas podem ser:

Acotiledôneas, quando não dão flores e não se reproduzem por meio de sementes, mas sim por meio de grãos muito pequeninos, chamados *esporos*. Ex.: os *cogumelos*, os *musgos*, as *algas* e os *líquenes*.

Monocotiledôneas, cujas flores muito se assemelham e que têm sementes de um só cotilédone. Ex.: o trigo, o arroz, a aveia, o milho, as orquídeas, o narciso, o alho, a cebola, a cana de açúcar, o bambú.

Dicotiledôneas, que dão flores e cujas sementes têm dois cotilédones. Ex.: a amendoeira, o pinheiro, a figueira, a aboboreira, a melancia, a batata, o fumo, o tomateiro, a alface, o girassol.

Plantas úteis e nocivas

Inúmeras são as plantas úteis ao homem, sendo também numerosas as que lhe são nocivas.

Das plantas úteis, grande parte é cultivada para a alimentação e de outras muitas se extráem matérias industriais. São de maior utilidade:

- a). — Os cereais: trigo, aveia, centeio, cevada, arroz, milho, sôrgo.
- b). — Os legumes e tubérculos: feijão, hortaliças, batatas, mandioca, inhame.
- c). — As plantas que fornecem bebidas: café, chá, mate, cacau, vinha.
- d). — As árvores frutíferas: bananeira, abacateiro, árvore do pão, cerejeira, macieira, laranjeira, goiabeira, tamareira, coqueiro, oliveira, pereira, castanheiro.
- e). — As plantas industriais: cana de açúcar, beterraba, algodoeiro, linho, cânhamo, fumo, juta, seringueira, carnaúba.
- f). — As plantas tintóreas e corantes: anil, rúiva, campeche.
- g). — As plantas medicinais: quina, camomila, arruda, salsaparrilha, guaraná, tamarindeiro.
- h). — As plantas forrageiras, para a criação do gado.
- i). — As plantas que dão madeira para construção em geral e marcenaria, bem como carvão e lenha: jacarandá, jequitibá, cabreúva, canela, imbuia, pau-marfim, pinho, cedro, ipê, pau-ferro, angico, peroba, carvalho, nogueira, etc.

São plantas nocivas: os ranúnculos, a cicuta, o fumo, alguns cogumelos, o acônito, a beladona, a digitalis, e outras.

Muitas destas plantas nocivas fornecem medicamentos venenosos e perigosíssimos, quando tomados em doses maiores do que as determinadas pelos médicos. O acônito, a beladona e a digitalis, estão nesse caso.

Idéia geral sôbre a germinação

Semente é a parte do vegetal que reproduz a planta. Compõe-se de duas partes iguais, carnosas, cobertas por uma película. As partes carnosas das sementes chamam-se cotilédones (fig. 144).

No meio dos cotilédones, na parte inferior, há um corpo pequenino, chamado embrião, no qual se nota uma pequena raiz, uma hastezinha e um botãozinho que tem o nome de gêmula. É o embrião que reproduz a planta.

A semente não germina, isto é, não reproduz a planta, se for colocada em um lugar sêco ou muito frio, ou em lugar não arejado.

Colocando-se a semente em lugar úmido, onde receba ar, luz e calor, pouco a pouco ela irá aumentando de volume, isto é, inchando, até abrir os cotilédones e apresentar a plantinha.

Sendo regada diàriamente, a plantinha crescerá, deixará cair os cotilédones que a alimentam enquanto ela não puder sustentar-se por meio da raiz, e chegará a produzir flores e frutos.



Fig. 144

Reprodução artificial dos vegetais

As plantas, em geral, reproduzem-se por meio de sementes, mas a sua reprodução também pode ser feita por processos artificiais: por estacas, por mergulhia e por enxertia.

A reprodução por estacas consiste em retirar galhos novos das plantas, fincá-los no solo e regá-los pela manhã e à tarde, até criarem raízes.

A reprodução por mergulhia (fig. 145) se faz vergando um galho da planta, até alcançar o solo. Fixado o galho por meio de uma forquilha, cobre-se com terra. Logo que a porção coberta de terra emitir raízes, separa-se o galho da planta e tem-se um novo vegetal.

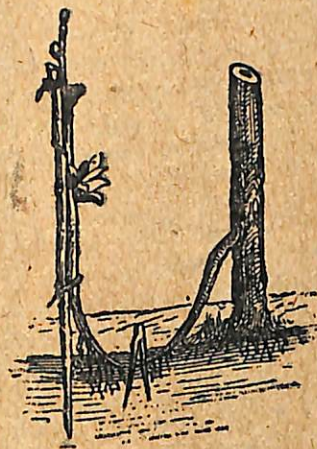


Fig. 145

A enxertia (fig. 146) tem por fim melhorar as espécies vegetais. Ela pode ser de simples contacto (a), de olho (b), de fenda (c), de coroa (fig. 147) e de anel (fig. 148).

Enxêrto é a operação pela qual se solda um ramo de uma planta em um tronco ou em um ramo de outra, de modo que, uma vez aderido, continue a viver e a desenvolver-se, como se sempre tivesse feito parte da planta.

O ramo que se transporta também tem o nome de enxêrto; e a planta em que êle é aplicado denomina-se cavalo.

Tanto o enxêrto como o cavalo devem ser da mesma espécie. Seria absurdo, por exemplo, querer enxertar um ramo de laranjeira em um abacateiro.

O enxêrto deve ser um ramo novo, vigoroso, provido de um ou mais brôtos. O cavalo também deve ser vigoroso e não muito velho.

Para que o enxêrto vingue é necessário que os cortes praticados no ramo e no cavalo se ajustem perfeitamente, e que, uma vez ajustados, se cubra a amarra com breu ou outra substância viscosa, afim de evitar que a seiva transborde e que os insetos estraguem a operação.

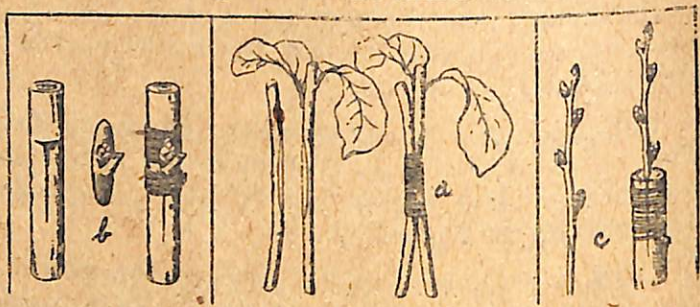


Fig. 146

Enxêrto por contacto. — Este enxêrto (fig. 146-a) se faz com duas plantas próximas. Cortam-se, longitudinalmente, na altura que devem aderir, um ramo do cavalo e um do enxêrto. Amarram-se os dois na secção cortada e cobre-se a amarra com breu. Logo que um se tenha soldado ao outro, corta-se o cavalo acima da amarra e o enxêrto abaixo desta.

Enxêrto de ôlho. — O enxêrto de ôlho (fig. 146-b) se faz com um único brôto. Dá-se na casca do cavalo um corte em forma de T e, abrindo-se o corte, nele se introduz o brôto acompanhado de uma pequena porção de casca, deixando-o para fora do corte. Amarra-se e cobre-se a amarra com breu. O desenvolvimento do brôto dará origem ao ramo.

Enxêrto de fenda. — Este enxêrto (fig. 146-c) se faz cortando horizontalmente o cavalo e fendendo-o a seguir, pouco profundamente. Corta-se o enxêrto em forma de cunha, introduzindo-o na fenda do cavalo, de modo que, pelo menos parcialmente, as cascas se ajustem. Amarra-se fortemente e cobre-se a amarra com breu.

Enxêrto de coroa. — Quando o cavalo é muito grosso (fig. 147) — e a casca fácil-



Fig. 147

mente destacável, corta-se o mesmo horizontalmente, introduzindo-lhe ao redor, sob a casca, diversos raminhos do enxêrto, cortados à maneira de bocais de flauta, com os cortes voltados para a madeira do cavalo.

Enxêrto de anel. — Neste enxêrto (fig. 148), destaca-se do cavalo um anel de casca, substituindo-o por um anel de casca do enxêrto, no qual haja algum brôto. Amarra-se e cobre-se tudo com breu.

O enxêrto é operação muito comum, hoje, na fruticultura.



Fig. 148

Instrumentos usuais da lavoura

Os instrumentos usuais da lavoura, para as lavras do solo, são: a pá, a enxada, a gadanha, o arado, a grade e o destorroador.

A pá (fig. 149), muito usada nas hortas e nos jardins, serve para cavar o solo e produz um trabalho perfeito. A lavra do solo, com ela, apresenta uma profundidade constante e as plantas que o infestam são completamente eliminadas. Além disso, facilita um perfeito nivelamento do terreno. Consta de uma chapa de ferro, com rebordos laterais e um cabo de madeira.

A pá pode ser direita, trapezoidal, provida de estribo e direita, de ponta e provida de estribo.

A enxada (fig. 150), de largo uso nas hortas, nos jardins e nas grandes propriedades agrícolas, serve para cavar o solo e para capina ou limpeza do mesmo. Consta de uma chapa de ferro e aço, dotada de um cabo de madeira, e apresenta formas e dimensões diversas. Sua parte inferior é dotada de um corte, para melhor fender a terra.

A gadanha ou ancinho (fig. 151) é um instrumento com grandes dentes de ferro, que serve para desembaraçar o solo das ervas inúteis. O arado (fig. 152) é o instrumento agrícola mais importante e mais útil para o trabalho do

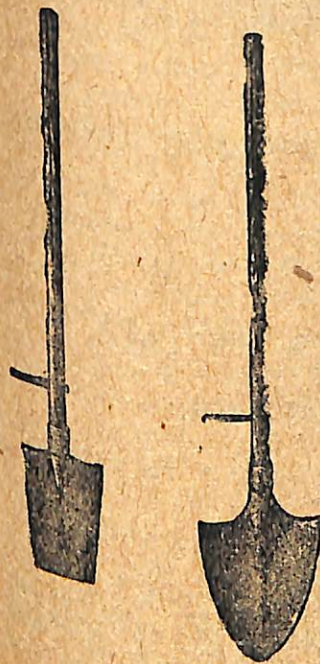


Fig. 149



Fig. 150

solo. Serve para remexer a terra, substituindo o uso da enxada, que seria dispendioso, demorado e exigiria avultado número de trabalhadores nas grandes lavouras.

As espécies de arados variam com a natureza do terreno e da sua escolha dependem a boa execução e a economia do trabalho.

Em um arado simples notam-se as seguintes partes: *jôgo dianteiro* (A), *timão* (a), *seção* (C), *braços ou rabiças* (m-m), *regulador* (R), *relha* (S), e *aiveca* (V).

Além d'êstes instrumentos, existem outros mais complicados: as *grades*, que servem para partir os torrões, aplanar as terras e afofá-las na sua parte superior: os *rôlos*, com os quais se partem os torrões endurecidos e se comprime o terreno; as *semea-*



Fig. 151

deiras, as *ceifadeiras*, as *segadoras*, os *debulhadores mecânicos*, etc.

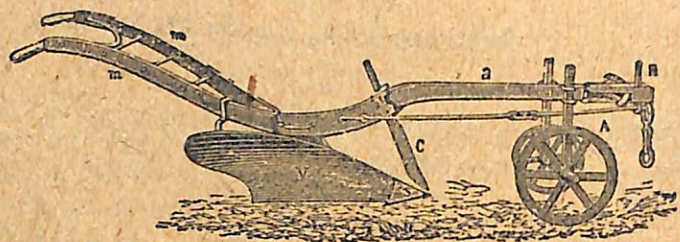


Fig. 152

Noções sôbre o plantio e cultura do café, algodão, cana de açúcar, batata, mandioca e cereais.

O *café*. — O cafeeiro é planta que exige muita água, clima e terreno apropriados e períodos curtos de sêca durante as colheitas. As geadas fracas não lhe causam dano, o mesmo não acontecendo com as grandes geadas. As terras de sua predileção são as terras rôxas, o massapé e o salmourão. Os terrenos ondulados, oscilando entre 600 a 800 metros de altitude, prestam-se ao desenvolvimento dos cafezais.

Para se estabelecer um cafezal procede-se à derrubada e queima das matas, plantando-se os cafeeiros em covas distantes de três a quatro metros uma da outra.

O plantio do cafeeiro pode ser feito por meio de viveiros, transplantando-se os arbustos para o cafezal, ou por sementeiras protegidas por meio de ramos contra os raios solares.

Além da poda, o cafeeiro exige capinas anuais e uma fiscalização constante, para evitar que a *broca* o ataque e lhe destrua as sementes.

Depois de colhido, o café é espalhado nos terreiros, para secar, sendo em seguida beneficiado.

S. Paulo é o maior produtor de café do mundo.

O *algodão*. — Quase todos os terrenos se prestam para o cultivo do algodoeiro, porém os melhores são os arenosos-barrentos, profundos e frescos. As terras muito ricas não são as que mais convêm, porque dão muita folhagem e poucas maçãs.

Qualquer zona de S. Paulo é boa para a exploração do algodão, pois não há lugar em que as experiências não tenham sido bem sucedidas.

Os terrenos mais pobres precisam de lavras fundas; os mais férteis, de lavras superficiais. Em solos não bastante desbravados pode-se fazer a abertura de covas com enxada.

Planta-se em Setembro, logo depois das primeiras chuvas. Pode-se semear, com vantagem ainda, em Outubro e até em Novembro. Semeia-se em linhas, afastadas umas das outras um metro ou pouco mais, em covas abertas sôbre as linhas, numa distância de 70 a 90 cm.. Colocam-se quatro sementes, mais ou menos, em cada cova, cobrindo-se com uma leve camada de terra.

Cada alqueire de terra precisa de 35 a 40 quilos de boa semente, so-brando dessa quantidade um pouco para a replanta. Para evitar os pa-rasitos, devem ser usadas sementes *expurgadas*.

Germinadas as sementes, deixam-se, em cada cova, de uma a duas das plantinhas mais robustas, conforme a fertilidade da terra e a distân-cia da sementeira.

Nos solos bem expurgados fazem-se três capinas durante o ano, ten-do-se o cuidado, em cada uma delas, de chegar terra às plantas.

Os maiores inimigos do algodoeiro são: a *lagarta rosada*, o *coruquerê*, as *formigas* e algumas vezes os *gafanhotos*.

A *cana de açúcar*. — A cana de açúcar exige solos frescos, não exces-sivamente úmidos e aproveita admiravelmente as terras e desmontes ricos em matérias orgânicas. As terras arenosas, as úmidas e as com-pactas não se prestam tão bem como as primeiras.

A cana de açúcar exige, além disso, clima quente e úmido, onde as chuvas, sem serem demasiadas, sejam frequentes no período de desen-volvimento da planta. As lavras superficiais do solo são-lhe mais pro-

veitosas do que as fundas, visto suas raízes melhor se desenvolverem no sentido horizontal do que no vertical.

Na falta de adubos químicos, a adubação verde, os estrumes, os siscos e todo e qualquer resíduo são elementos preciosos no cultivo da cana.

Planta-se a cana em covas alinhadas ou em sulcos. As covas devem guardar a distância de um metro uma da outra, tendo a largura de uns dois palmos. As linhas podem ser traçadas a distância de 1,20m a 2 metros, conforme a riqueza do solo e a variedade cultivada.

A plantação costuma ser feita em Agosto e de Dezembro a Fevereiro. Colocam-se uma a duas estacas ou olhaduras em cada cova ou de distância em distância nas linhas, escolhendo-se as melhores mudas, e cobrem-se com uma leve camada de terra.

As capinas, em número de 3 ou 4 durante o ano, são indispensáveis. A irrigação, feita em época oportuna, favorece extraordinariamente a vegetação da cana.

A batata. — A batata produz em quase todos os terrenos, desde que não sejam excessivamente úmidos. As terras frescas, as argilosas não muito compactas e as de aluvião são as melhores. As lavras devem ser fundas, a terra convenientemente preparada e muito adubada, para se obter boa produção.

A batata para a plantação não deve ser a produzida na terra que se quer plantar, sendo conveniente não se repetir a plantação na mesma terra.

As batatas para a plantação devem ser as melhores, mais ou menos iguais, não ter defeitos. Quando muito grandes, convém cortá-las ao meio ou em quatro partes, de modo que cada pedaço tenha olhos já brotados.

Para um alqueire de terra são necessários uns cem sacos de batatas de tamanho regular.

O tempo da plantação dependê da zona em que a mesma se faz. Os melhores meses para o plantio são de Agosto a Outubro. De Março a Junho não se planta batata. A distância entre as covas ou nos sulcos varia de 30 a 50 cm. e a profundidade da cova de 10 a 15cm.

A cultura de batata exige capinas constantes, chegando-se terra às plantas, por ocasião da primeira, de modo a não abalá-las.

A colheita se faz logo que a rama se mostre sêca, não se demorando muito a arrancar e de modo a não ferir os tubérculos.

As batatas não devem apanhar sol; recolhem-se sêcas em lugar arejado e escuro.

A mandioca. — Há muitas variedades de mandioca doce ou amargosa, sendo tôdas, especialmente as mais venenosas, muito apreciadas para a fabricação da farinha, para a extração da goma e para o preparo da tapioca.

Esta planta brasileira, assim como as variedades de mesa, chamadas *aipim*, prospera em terrenos altos e baixos, sempre que não estejam

muito secos ou úmidos, nem contenham fortes proporções de resíduos vegetais. As terras duras, barrentas ou frias e as puramente arenosas não prestam para esta cultura. As de areia barrenta e as de aluvião são excelentes, sobretudo quando fundas, enxutas, fáceis de trabalhar e assentam em fundo permeável. Todos os terrenos devem ser bem expostos ao sol, mesmo os de môro, e orientados de *sul* para *léste*; entre nós, porém, a planta vegeta bem em tôdas as situações.

O plantio da mandioca se faz em covas cavadas a enxada ou em sulcos abertos a arado, plantando-se as estacas — que devem ter de 10 a 20 cm. de comprimento — em covas afastadas uma da outra, em todos os sentidos, de 80 cm. a 1,80m. As estacas, em número de duas em cada cova, são enterradas em sentido oblíquo, até dois terços do seu comprimento, uma em opposição à outra e sempre com os olhos laterais para cima. As hastes que as fornecem devem ser maduras, desprezando-se as pontas, por serem ou muito lenhosas ou muito novas. As boas estacas são as do meio das hastes ou ramas.

Não se deve plantar com chuva e sim depois dela. As estacas devem ser preparadas no mesmo dia do plantio.

É indispensável que a terra das covas fique bem esmiuçada ou frouxa até à profundidade de um palmo pelo menos, para que as estacas enraizem bem e as raízes cresçam facilmente. Do bom preparo da terra das covas, que devem ser altas, com 30 a 40 cm. de diâmetro, dependem o número, a grossura e o comprimento das raízes feculentas, que chegam a ter de 10 a 50 cm. de comprimento sobre 3 a 9 cm. e até, excepcionalmente, 20 a 30 cm. de grossura.

As mandiocas amargosas, bravas ou venenosas plantam-se de 1 metro a 1,50m uma da outra.

Três meses depois do plantio da mandioca procede-se à primeira capina, arrancando-se as estacas mal brotadas, e no fim de 4 a 5 meses amontoa-se terra em volta das plantas, de modo a deixar as covas bem altas.

Convém fazer a plantação no fim da estação em que cáem as chuvas mais pesadas, nas diferentes localidades.

As capinas devem ser feitas muito superficialmente, para não ferir as raízes que ficam quase à flor da terra.

A época da colheita depende da variedade cultivada, pois umas apresentam raízes maduras ao fim de 16 a 20 meses e outras ao fim de 13 a 14 meses.

As raízes são arrancadas a enxadão, podendo-se também fazer uso do arado, quando a terra não apresenta dificuldades. Neste caso, deve-se preferir a ocasião em que a terra esteja um pouco úmida.

O trigo. — O trigo, segundo a sua variedade, prospera em climas e terrenos diversos.

Nos climas temperados, de humidade e frio constantes, a sementeira deve ser feita um pouco tardiamente, porque o trigo não se dá bem com as terras úmidas, com as chuvas frequentes e intensas e com as secas prolongadas. Quando caem na época da floração e maturidade dos grãos, as chuvas são fatais a este cereal.

O trigo exige terrenos fundos, permeáveis, são e férteis, não lhe convindo os demasiado frouxos, os muito úmidos, os ácidos, os de fundo impermeável e os fortemente calcáreos ou que contêm superabundância de matérias vegetais. Os terrenos argilo-silicosos e sílico-argilosos, e, em geral os de aluvião, suficientemente providos de calcáreos, ácido fosfórico, potássio e azoto, são os mais produtivos. As terras muito compactas só se prestam para esta cultura, quando profundamente lavradas.

As terras para o trigo devem estar sempre isentas de plantas daninhas, de tócos, cipós, pedras ou quaisquer corpos extranhos. Precisam ser aradas em todos os sentidos, ficando expostas ao tempo por alguns dias, para serem lavradas segunda vez, empregando-se, além da grade de ferro, o rôlo para quebrar bem os torrões, caso sejam as terras compactas.

A lavra da sementeira deve ser feita de 15 a 20 dias depois das duas primeiras, fazendo-se o plantio logo em seguida.

Os grãos semeados levam de 6 a 12 dias para germinar.

As terras fracas devem ser estrumadas com estêrco de gado, por ocasião das primeiras lavras. O estêrco animal, bem velho, pulverulento, pode ser empregado nas terras argilosas.

As terras de fertilidade média, tão abundantes entre nós, produzem bem o trigo, sem precisarem estrumação.

O trigo não exige mais de uma capina, que se faz quando êle alcança um palmo, mais ou menos, de altura. Ao fim de 6 meses da sementeira êle está maduro e pronto para ser colhido, o que se faz por meio da foice curva de mão, do alfange e das ceifadeiras mecânicas.

O trigo ceifado é reunido em feixes amarrados em duas partes e arrumados em medas no campo, de modo que os grãos não fiquem expostos à chuva. A separação dos grãos se faz por meio de varas, de manguals, de batedeiras ou de máquinas apropriadas. Ela se efetua depois de exposto o trigo ao sol, padejando-se ou ventilando-se os grãos debulhados, em peneiras ou máquinas.

O bom grão para semear deve ser inteiro, liso e pesado. Jogados os grãos na água de uma vasilha, os que sobrenadarem não prestam.

O trigo velho, de mais de três anos, não germina bem. Os grãos colhidos em tempo de chuva são os melhores para o plantio.

O sucesso da plantação depende da boa escolha das sementes.

Para prevenir o aparecimento de moléstias, convém banhar rapidamente os grãos em um vaso contendo uma solução de meio por cento de sulfato de cobre e em seguida, depois de bem escoado o líquido e de espalhadas as sementes em um tabuleiro, pulverizá-las com o mesmo sal,

reduzido a pó. Este tratamento pode ser dispensado, quando a semente provém de região não atacada pelo carvão e pela cárie do trigo.

A sementeira, entre nós, pode ser feita com vantagem desde a segunda quinzena de Março até à última de Maio, e de Setembro a Outubro, conforme a variedade. Ela pode ser feita a lanço ou a mão, em terra plana, convenientemente revolvida e gradada. As sementes devem ficar cobertas por uma camada de terra de 6 a 8 cm. de altura.

Na plantação em linhas, estas devem ficar distanciadas de 20 a 24 cm., plantando-se à mão e enterrando-se com uma grade ou ancinho manual. Isto na pequena cultura. Na grande cultura a plantação se faz em linhas ou sulcos, em terra previamente preparada, preferindo-se as semeadeiras mecânicas, que lançam os grãos em linhas afastadas de 20 a 30 centímetros.

A quantidade de grãos a semear varia muito com a natureza e força do terreno, com a época, e quando se faz a sementeira cedo, empregam-se sempre mais sementes do que nas férteis, argilosas, frias e pouco fundas.

No plantio em sulcos bastam de 40 a 60 grãos por metro linear.

O centeio. — O centeio se satisfaz com terrenos arenosos e pobres, produzindo até nas terras pedregosas e áridas. As terras úmidas, barrentas e compactas são talvez as únicas que não se prestam para este gênero de cultura. Nas zonas mais frias do nosso Estado o centeio pode ser um dos cereais de fácil cultura, porque, uma vez bem enraizadas, as plantas resistem às baixas temperaturas.

Terras bem lavradas são indispensáveis à cultura desta planta. Cal e calcáreos de qualquer espécie, estrumes, resíduos ricos em fosfatos e farinha de ossos, são excelentes adubos para as terras destinadas ao cultivo do centeio.

Para a sementeira, as sementes devem ser bem nutridas, pesadas, são e da última colheita. Antes de serem lançadas à terra, convém dar-lhes um banho de alguns minutos em uma solução de 1 grama de sulfato de cobre para cada litro de água, umedecendo-as bem, afim de livrá-las dos germes de parasitos.

O centeio é planta de inverno, pelo que convém que seja semeado preferivelmente de Março a Maio ao envés de Setembro a Outubro, como outros aconselham. A sementeira pode ser feita em linhas, com a semeadeira, ou nos sulcos deixados pelo arado. Também se semeia a lanço, cobrindo-se as sementes com grade de dentes. É preferível, porém, a sementeira em linhas. Pode-se distribuir de 240 a 350 litros de sementes em cada alqueire de terra.

Além de uma boa capina nos solos compactos e de uma leve nos solos arenosos, nenhum outro cuidado exige o centeio. Tais capinas devem ser feitas antes que as plantas adquiram grande crescimento, porque neste tempo elas logo dão espigas.

Na colheita ceifa-se o centeio rente ao solo, para que os grãos se tornem duros; fazem-se feixes, que se colocam juntos, de pé, formando pequenas medas, que se deixam espalhadas pelo campo.

A aveia. — A aveia produz bem entre nós. Nos solos leves e nos compactos, nas terras frias e nas bem aquecidas, nos terrenos novos e ácidos e nas terras estéreis, nos solos úmidos e nos secos, a sua vegetação garante sempre boas produções. Só não se dá bem nos climas muito frios, de fortes invernos.

As lavras do solo não têm grande importância na cultura desta planta que, em condições normais, se satisfaz com uma única aradura. Nas terras pobres uma única lavra funda é suficiente para dar à planta excelentes condições de prosperidade.

O cacho de aveia amadurece por igual, razão por que se deve ter cuidado na escolha das sementes, que às vezes são chôchas em grande quantidade. Quem não dispõe de sementes escolhidas deve abaná-las ou passá-las em um ventilador.

As sementes da aveia devem ser tratadas como as do centeio, para livrá-las dos germes de parasitos. Semeiam-se a lanço, mas, quando se dispõe de semeadeiras, convém aproveitá-las, para se obter uma semente regular, distribuindo de 300 a 500 litros por alqueire de terra.

A sementeira pode ser feita, conforme a variedade, de Março a Maio e de Setembro a Outubro.

Uma ou duas capinas bastam. Devem ser feitas de preferência quando o solo não está nem muito úmido nem muito seco.

A aveia sã deve ser ceifada quando as primeiras sementes estiverem bem maduras. Uma vez ceifada, completa-se a maturação das espigas, reunindo-as em feixes e formando pequenas medas, que se deixam espalhadas pelo campo.

A cevada. — As terras compactas, as úmidas e as ácidas não são próprias para a cultura da cevada, adaptando-se melhor nas terras salgadas. Cultiva-se nos climas frios e nos temperados quentes. Este cereal exige terreno bem expurgado e lavras contínuas, embora sejam superficiais.

Para a sementeira devem ser escolhidas sementes de casca fina, de cor clara e uniforme, de grãos pesados. O preparo das sementes pode ser feito mergulhando-as numa solução de 1% de sulfato de cobre, como foi indicado para o centeio e a aveia. Um banho de alguns minutos em água morna, antes da sementeira, é também utilíssimo.

A cevada deve ser semeada de Março a Maio e de Setembro a Outubro, conforme a variedade, fazendo-se uso de 240 a 350 litros de grãos por alqueire de terra ou pouco mais.

As capinas fundas não trazem vantagem à cevada, que melhor se satisfaz com limpas à mão ou com capinas superficiais.

Convém colher a cevada antes da sua completa maturação, porque as suas espigas são muito frágeis e, com o retardamento, perdem-se nu-

merosos grãos. Se os grãos não estiverem bem secos, os feixes de cevada não devem ser amontoados, porque acabarão fermentando e as sementes perderão a cor clara e uniforme exigida pelo comércio desse produto.

O arroz. — Quase todos os terrenos do nosso Estado servem para a cultura do arroz, mas devem ser preferidos os de várzeas e os das margens dos rios, desde que estas não estejam sujeitas a enchentes. Qualquer outro terreno de boa qualidade, não sendo alto nem seco ou muito duro, serve para o arroz. Sua plantação se faz de Agosto a Novembro, podendo ser prolongada até meiado de Dezembro, no caso de falta de chuva.

Da boa escolha da semente depende o êxito da cultura. Não se deve plantar sementes de arroz cujo alqueire pese menos de 32 quilos ou menos de 640 gramas cada litro.

A plantação se faz pelo método seco e por irrigação.

Pelo método seco, nas pequenas culturas, planta-se em covas pequenas, distantes uma da outra uns 25 cm. Nas grandes culturas emprega-se o semeador mecânico, que planta em linhas de 30 a 40 cm. de distância. Esta, em caso de necessidade, pode ser aumentada, tapando-se o orifício de entrada de alguns dos distribuidores do semeador. Para um alqueire de terra são necessários de 2 a 4 alqueires de sementes.

No método por irrigação convém pedir esclarecimentos detalhados à Diretoria de Agricultura, em S. Paulo.

As sementes para a plantação devem ser deitadas em uma vasilha com água. As que sobrenadarem não prestam.

Em regra o arroz exige pelo menos duas limpas, mas no sistema de irrigação uma só basta, quando a planta tiver uns 10 cm. de altura.

O arroz plantado de Setembro a Novembro fica quase totalmente pronto para ser colhido em Março. Nas pequenas culturas êle é colhido com uma foçinha manual curva; nas grandes lavouras faz-se uso da ceifeira-atadeira, isto é, de uma máquina que corta e enfeixa o arroz.

Para separar os grãos, nas pequenas culturas batem-se os feixes em *giraus* previamente preparados. Nas grandes culturas usam-se as bateadeiras mecânicas.

Antes de serem batidos, os feixes de arroz devem ficar algumas horas a secar, afim de ser mais fácil o desprendimento dos grãos das espigas.

O milho. — O milho prospera em terrenos diversos, mas dá-se melhor naqueles em que haja de 20 a 30 % de areia. As terras de aluvião, mais ou menos frescas, são as melhores, devendo-se evitar o plantio em terrenos frios, muito úmidos e duros. Nas terras muito barrentas deve-se proceder à drenagem, para esgotá-las do excesso de humidade.

Desde que o terreno seja fértil, permeável e bem lavrado, não há localidade em S. Paulo que não produza bem o milho. A altitude pouco influi, mas é nos lugares mais quentes que êle dá melhor.

A terra deve ser lavrada até à profundidade de 7 a 8 polegadas e esterroadada por meio de grade. A colheita é sempre mais abundante nos terrenos bem remexidos e bem soltos.

O plantio do milho se faz a enxada e em sulcos cruzados, abertos com uma charrua leve. Nos encontros dos sulcos abrem-se as covas, em cada uma das quais se depositam 3 a 4 grãos, enterrados na profundidade de 2 polegadas, comprimindo-se a terra superficialmente.

Na cultura em larga escala convém distanciar os sulcos 1,20m um do outro e semear os grãos com semeador simples, que os deixe cair no sulco à distância de 10 a 15 centímetros. Isto é necessário, para desbastar a plantação, por ocasião das limpas e amontoas, arrancando-se os pés mais fracos, que estiverem muito aproximados.

De acôrdo com a estação, o plantio do milho é feito de Setembro a Dezembro. As limpas têm lugar logo que as plantas alcancem 6 a 8 polegadas de altura. Geralmente são feitas três limpas. A amontoa deve ser feita quando as plantas tenham chegado a 20 ou 25 cm. de altura.

Ao aparecerem os pendões, já se não entra mais no milharal, para não perturbar a fecundação das espigas.

Quando as espigas se acham bem formadas e granadas, havendo falta de forragem cortam-se os pendões acima da espiga superior, porque, em regra, o milho dá 2 ou 3 espigas férteis.

Uma vez maduro o milho, se não se puder fazer a colheita convém inclinar para baixo as espigas sêcas, afim de impedir que a água das chuvas penetre no interior e deteriore os grãos.

Em geral, cinco meses depois do plantio procede-se à colheita, apanhando uma a uma as espigas e levando-as para o depósito, ou cortam-se com foice as hastes, meio palmo abaixo da espiga inferior, enfiando o produto a ser conduzido para o terreiro, onde, se o tempo estiver firme e sêco, permanecerão alguns dias a tomar sol. Nas grandes culturas empregam-se as ceifadeiras mecânicas.

Experiências e observações relativas aos fenômenos de gravidade

Todos os corpos que nos rodeiam *pesam e caem* em direção ao centro da Terra, sempre que lhes falte o arrimo ou o apôio de outros corpos.

Este fenômeno, tão comum na vida diária, é devido à *fôrça que a Terra exerce sôbre êles, chamada fôrça de gravidade* ou simplesmente *gravidade*.

A direção que um corpo segue ao cair é tal que, se fosse possível prolongá-la, ela passaria pelo centro da Terra. Eis por que se diz que: *Gravidade é a fôrça que atrai os corpos para o centro da Terra.*



Fig. 153

A direção da quêda dos corpos é a *vertical*, experimentalmente determinada pelo *fio de prumo*. Este instrumento (fig. 153), usado pelos pedreiros, para aprumar as paredes, consta de um pequeno pêso metálico, suspenso à extremidade de um fio de barbante.

Como a fôrça da gravidade é contínua, resulta que a velocidade dos corpos que cáem livremente sofre uma aceleração contínua, proporcional à duração da quêda, e que, com esta aceleração da velocidade, os corpos desenvolvem, também continuamente, uma fôrça cada vez maior.

Por outras palavras: um corpo que cai durante *dois, três, quatro, cinco* segundos, por exemplo, adquire velocidades *duas, três, quatro, cinco* vezes maiores do que a velocidade que possuía depois do *primeiro* segundo.

Vejamos um exemplo. Um corpo qualquer é lançado do alto do prédio Martineli e gasta 4 segundos para chegar ao solo.

Sabido como é, que um corpo que cai livremente percorre aproximadamente 4,90m no *primeiro* segundo de sua quêda, tem-se que, no *segundo* segundo, êle percorre $2 \times 2 \times 4,90\text{m}$ ou 19,60m; no *terceiro* segundo, $3 \times 3 \times 4,90\text{m}$ ou 44,10m; no *quarto* segundo $4 \times 4 \times 4,90\text{m}$ ou 78,40m.

Conclui-se, do expôsto, que os *espaços percorridos pelos corpos que cáem não são proporcionais aos tempos empregados em percorrê-los, mas sim ao quadrado dêsses tempos.*

Baseados neste princípio, podemos calcular, com muita aproximação, a profundidade de um pôço, a altura de um edifício, etc.

No caso do prédio Martineli, supondo que o corpo lançado do alto tivesse gasto efetivamente os 4 segundos para chegar ao solo, a altura do edifício teria aproximadamente 78,40m.

Que a fôrça desenvolvida pelo corpo é tanto maior quanto maior é a velocidade com que cai, demonstra-se fâcilmente, jogando para o ar um pedregulho e aparando-o com a mão. À medida que a altura aumenta, a mão vai sentindo maior dôr ao apará-lo, podendo ser por êle sêriamente ferida. Não se deve, portanto, facilitar.

Todos os corpos, grandes e pequenos, pesados e leves, *cairiam com igual velocidade*, isto é, chegariam juntos ao solo. fossem quais fossem as suas formas e as suas densidades, *se não estivessem sujeitos à influência de causas perturbadoras*, ou seja à resistência do ar e da água — meios êstes nos quais alguns corpos sobem em lugar de cair. Eliminando-se, porém, tôda a resistência, os metais, as pedras, a madeira, a palha, as penas, a lã, etc., cairão com igual velocidade.

É o que se costuma provar com um tubo de vidro de dois metros de comprimento (fig. 154), chamado *tubo de Newton*, em cujo interior há uma bolinha de chumbo, um pedaço de cortiça, um pedregulho, uma barba de pena de galinha e um pedaço de papel. O tubo tem uma das extremidades hermeticamente fechada e a outra provida de uma armadura metálica, adaptável à máquina pneumática e munida de torneira. Extraindo-se o ar do tubo e fechando-se a torneira, pode-se virar o tubo quantas vezes se desejar, que os corpos, no interior, chegarão todos com igual velocidade à outra extremidade.

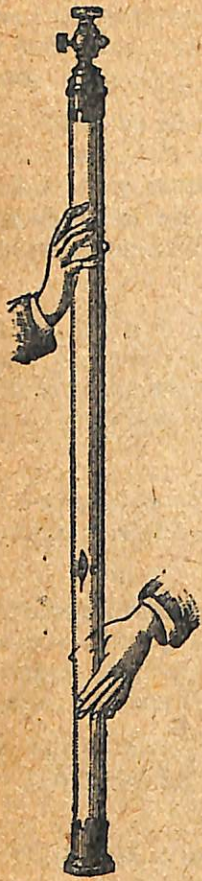


Fig. 154

Isto pode ser demonstrado sem necessidade de aparelho. Corta-se um disco de papel perfeitamente igual a uma moeda, tanto em tamanho como na forma. Coloca-se o disco de papel sobre a moeda e deixa-se-os cair. Ambos chegarão juntos ao chão, porque a resistência do ar não age sobre o papel, sendo completamente vencida pela moeda que o prende.

Largando-se da mesma altura duas moedas de Cr. \$0,20, iguais na forma, no peso e no tamanho, elas chegarão ao mesmo tempo ao chão.

Isto quer dizer que: *deixando-se cair da mesma altura corpos que tenham a mesma forma e densidade, eles chegarão ao mesmo tempo ao solo.*

Tomem-se duas folhas de papel, tendo ambas a mesma forma e o mesmo peso. Amasse-se bem uma delas, para torná-la mais densa, o que não lhe diminua nem aumenta o peso. Largando-as da mesma altura, a folha amassada chegará ao chão primeiro pela mudança de forma que ela sofre. O que prova que a resistência do ar varia de acordo com a forma e densidade dos corpos.

Preparam-se duas rólhas do mesmo tamanho e do mesmo formato, isto é, de igual volume: uma de cortiça e outra feita de um pedaço de cabo de vassoura. Esta é, sem dúvida, mais pesada do que aquela. Deixando-as cair da mesma altura, a de madeira chegará primeiro ao chão, o que prova que o corpo mais pesado vence a resistência do ar com maior facilidade do que o corpo mais leve, embora tenham ambos o mesmo volume.

Fenômenos relativos ao som

Som é o fenômeno produzido pelos movimentos vibratórios dos corpos elásticos.

Todos os corpos, no momento em que emitem sons, têm as suas moléculas animadas de um movimento vibratório rapidíssimo; e, se este movimento pára, o som cessa imediatamente. É o que acontece quando se toca piano ou qualquer outro instrumento; é o que se nota quando se aperta um botão de uma campainha ou se sopra um apito; é o que se percebe com a passagem dos veículos na rua.

Para que as vibrações produzam sons, é necessário que possuam certa rapidez. Um elástico, por exemplo, fortemente sacudido, não produz som, apesar de executar uma série não pequena de vibrações. Prendendo-o à boca por uma das extremidades e esticando-o pela outra,

basta ir batendo nele com o dedo, para que o som se faça ouvir, a princípio muito grave e depois mais e mais agudo, à medida que a parte vibrante determine vibrações cada vez mais rápidas.

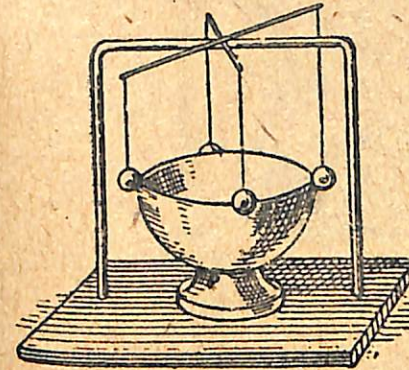


Fig. 155

Para provar que os corpos vibram, coloque-se uma taça de cristal sob uma barra-fixa formada de um arame cujas extremidades se firmam em um assento de madeira (fig. 155). No meio do braço horizontal da barra, cruzada uma sobre a outra, equilibram-se duas varinhas de vime, de cujas extremidades pendem quatro bolinhas de chumbo grosso de caça, presas por fios de sêda.

Os chumbos ficam encostados à orla da taça.

Uma pancada que se dê na taça fa-la-á entrar em vibração e os chumbos baterão rapidamente contra a orla.

Se em lugar dos chumbos se despejar dentro da taça um pouco de areia bem fina, esta começará a saltar, logo que a taça entre em vibração.

O número de vibrações que um corpo pode produzir em um segundo, depende da natureza do próprio corpo.

Propagação do som. — Para que o som seja por nós percebido é necessário que entre o corpo elástico em vibração e o nosso ouvido haja um meio, também elástico, que se encarregue da sua transmissão. É a esta transmissão das vibrações sonoras que se dá o nome de *propagação do som.*

Para provar que sem um meio condutor o som não pode ser percebido basta tapar bem os ouvidos, no momento em que alguém aperte o botão de uma campainha. O som não será ouvido. Destapando-se os

O *porta-voz* (fig. 159) é um tubo metálico, muito usado na marinha, para transmitir a palavra a grandes distâncias. Chega a ter dois metros de comprimento e os seus sons podem ser ouvidos a uma distância de 5 a 6 quilômetros.



Fig. 159

Calor: fontes e efeitos

Calor é a causa que dá nos corpos uma qualidade chamada *temperatura*, para que êles, por meio do tacto, produzam em nós a sensação de *quente* ou de *frio*.

Conforme o grau de calor que um corpo possui, êle pode ser *ardente*, *abrasador*, *quente*, *morno* ou *tépido*, *fresco*, *frio* e *gelado*.

Se o corpo possui um grau de calor superior ao da parte do nosso corpo que lhe está em contacto, dizemos que é *quente*, *abrasador* ou *ardente*, conforme os casos; se se dá o contrário, é *morno*, *fresco*, *frio* ou *gelado*.

Faça-se esta curiosa experiência: mergulhe-se uma das mãos em um balde cheio de água fria e a outra em um balde com água quente.

Levando-se, a seguir, as mãos ambas à água morna de um terceiro balde, a mão que esteve mergulhada em água fria receberá a sensação de *calor* e a outra uma sensação de *frio*.

Fontes de calor. — A maior parte do calor que recebemos provém diretamente do Sol, que é a maior *fonte natural de calor* até hoje conhecida. Outras, como as *erupções* e as *emanações vulcânicas*, e as *fontes de água quente*, também são *fontes naturais de calor*, porém muito menos importantes que o Sol.

! Não é só das fontes naturais de calor que lançamos mão para as nossas necessidades. Existem outras, chamadas *fontes artificiais*, produzidas pelo *atrito*, pela *percussão*, pela *compressão* e pela *combustão* dos corpos, como provam os seguintes exemplos:

a) — Que fazemos, quando sentimos frio nas mãos? Esfregamos uma contra a outra, para aquecê-las.

b). — Que succede, quando se serra um pedaço de madeira? A serra se aquece. E quando se lima um pedaço de ferro? A lima e o ferro se aquecem.

c). — De que modo acendiam o fogo os nossos selvagens? Fazendo rolar um pau roliço e pontudo sobre o pedaço de madeira que desejavam abrasar.

São todos exemplos de calor produzido por *atrito*.

d). — Que acontece, quando se enterra um prego na parede? As cabeças do prego e do martelo se aquecem. É exemplo de calor produzido pela *percussão*.

e). — Amassando-se um pedaço de chumbo com um martelo, ambos se aquecem. O calor é, neste caso, produzido pela *compressão*.

f). — A queima do carvão, da lenha, do petróleo, do azeite e de outras substâncias gordurosas fornece exemplos de calor obtido pela *combustão*.

Efeitos do calor. — Os efeitos do calor nos corpos são de quatro espécies: 1.º — *mudança de volume*; 2.º — *mudança de estado*; 3.º — *alterações químicas*; 4.º — *variação de temperatura*.

Mudança de volume. — O corpo se contrai sob a ação do frio ou quando submetido a uma *compressão*, e dilata-se sob a ação do calor.

No primeiro caso êle diminui de volume e no segundo aumenta.

Tome-se, por exemplo, um guizo de cobre ou de latão e, com um fio de arame, prepare-se um anel, pelo qual o guizo, quando frio, possa passar livremente (fig. 160). Como a lâmpada a alcool êle



Fig. 160

folga é muito pequena, aquecendo-se o guizo a uma lâmpada a alcool êle não passará mais pelo anel. Só poderá fazê-lo quando estiver novamente frio de todo.

Esta dilatação é chamada *dilatação cúbica*, devido à forma esférica do guizo. Há, porém, outra espécie, chamada *dilatação linear*, que pode ser demonstrada com um pedaço de fio grosso de cobre, usado nos cabos elétricos.

Introduz-se 'o fio em um disco de rólha (fig. 161), no qual se espetam dois alfinetes. Nas extremidades da vareta fixam-se mais dois discos de rólha, enfeitados com taxas, e equilibra-se o fio no pé de um copo virado sobre a mesa. Aquecendo-se um dos braços do fio à luz de uma vela, a balança que o fio forma penderá para o lado aquecido, porque êste é o que sofre a *dilatação*. Logo que esfrie, a balança voltará ao estado de equilíbrio.

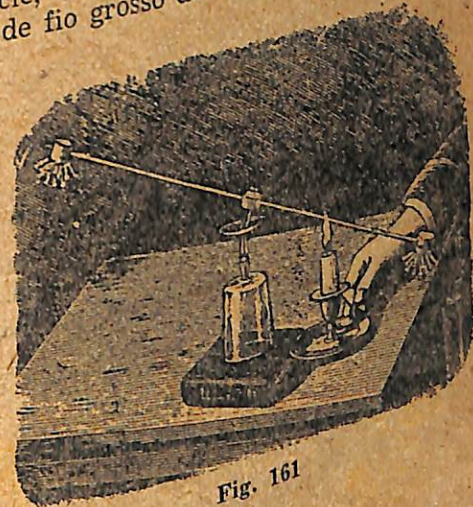


Fig. 161

É devido à dilatação dos corpos que os trilhos dos bondes e dos caminhos de ferro apresentam pequenos vãos de espaço a espaço; que as vigas mestras das pontes se acham desencostadas dos respectivos paredões de comunicação; que os discos de ferro mantêm estreitamente unidos aos eixos os raios das rodas.

Os exemplos, acima são todos de dilatação dos corpos sólidos.

Coloque-se uma panelinha de alumínio ao fogo de uma espiriteira, com água até um dedo abaixo da sua orla, e tampe-se a seguir. A água se aquece aos poucos, borbulha, isto é, dilata-se, ergue a tampa, transpõe a orla e despeja-se para fora. É um exemplo da dilatação dos líquidos.

Introduza-se um pouco de ar em uma bexiga ou em uma gaitinha de borracha, de modo a conservá-la meio murcha. Amarre-se a bexiga ou tape-se o canudinho da bexiga, chegando uma ou outra, cuidadosamente, ao calor de uma espiriteira. O ar interno dilatar-se-á, enchendo a bexiga ou a gaita. O gás de iluminação dá melhor resultado. É exemplo da dilatação dos gases.

Nas experiências verifica-se que os gases dilatam-se muito mais que os líquidos e estes muito mais que os sólidos, e que dilatação é a propriedade que têm os corpos de aumentarem de volume, quando submetidos à ação do calor.

Mudança de estado. — Em sua mudança de estado, os corpos apresentam quatro fenômenos perfeitamente distintos: a fusão, a solidificação, a vaporização e a liquefação.

a). — A fusão é a passagem de um corpo do estado sólido ao líquido, sob a ação do calor.

Para fundir um pedaço de gelo basta o calor da mão ou mergulhá-lo na água contida em um copo. O mesmo não acontece com um pedaço de cola de carpinteiro, que nada sofre com o calor da mão e na água fria apenas pode amolecer. Mas, colocando-o em uma panelinha com água e aquecendo esta ao fogo, a cola irá pouco a pouco amolecendo, à medida que o calor aumenta a temperatura da água, e acaba por liquefazer-se.

O que aconteceu com o gelo e com a cola tem lugar com todos os corpos que lhes são iguais, porque a temperatura de fusão é sempre a mesma para o mesmo corpo e bem diversa de um corpo a outro. É o que se verifica com o gelo e a cola; a temperatura da água que funde o gelo não modifica o estado do pedaço de cola.

b). — A solidificação é a passagem de um corpo do estado líquido ao estado sólido, pela subtração de calor.

Sirva de exemplo a cola liquefeita. Deixando-a esfriar de per si, ela se solidificará, mas depois de certo tempo. Para solidificá-la mais depressa, mergulha-se a panelinha da cola na água fria de uma panela maior, para subtrair-lhe calor. Como esta água fria acaba por amornar,

substitui-se por outra, e assim continuamente, porque a temperatura de solidificação de um corpo é exatamente igual à temperatura que ele precisa alcançar para fundir.

Quando a cola estiver com a temperatura igual à da água fria, mergulha-se a panelinha em água gelada, até que se produza a solidificação.

c). — Vaporização — é a passagem dos corpos sólidos e líquidos ao estado de vapor. Ela tem lugar por evaporação, por ebulição e por sublimação.

É por evaporação que as roupas enxugam, quando estendidas; que as águas das chuvas não conservam úmidas as ruas e as calçadas; que o álcool, o éter, a benzina e muitos outros líquidos desaparecem dos vidros, se estes não estiverem bem arrolhados.

Evaporação, portanto, é a passagem lenta de um corpo líquido ao estado de vapor, na superfície livre dos líquidos.

Quando a água de uma panela ferve, diz-se que está em ebulição, e do seu seio desprende-se uma nuvem de fumaça, que é o vapor.

Ebulição é, pois, a passagem rápida e tumultuosa de um líquido ao estado de vapor, em todos os pontos de sua massa.

Deixando-se sobre a mesa uma pedrinha de cânfora, o seu cheiro irá pouco a pouco impregnando o ar da sala, e o seu tamanho, depois de algum tempo, se apresentará diminuído. A cânfora passa, assim, do estado sólido ao estado de vapor, sem precisar ser reduzida ao estado líquido.

É o que se chama sublimação, isto é, a passagem direta de um corpo do estado sólido ao de vapor, sem passar pelo estado líquido.

d). — Liquefação é a passagem de um corpo do estado sólido ou do gasoso para o estado líquido.

Os corpos sólidos, ao fundirem, liquefazem-se, conforme vimos com o gelo e com a cola.

A liquefação dos gases tem lugar por meio do resfriamento ou da pressão, o que se obtém em aparelhos especiais.

Um exemplo simples de liquefação dos gases é o seguinte: coloque-se um prato bem enxuto acima do vapor da água em ebulição e retire-se-o a seguir. O prato apresentar-se-á molhado. É que o vapor se liquefaz sob a ação do ar frio encontrado, ao ser afastado o prato de cima da panela.

Alterações químicas. — As alterações químicas produzidas pelo calor consistem na decomposição de muitos corpos compostos em outros compostos mais simples ou em seus elementos, e na combinação de muitos corpos simples entre si. A lenha, por exemplo, fortemente aquecida, se decompõe e emite vapores e gases de diferentes espécies; a água, aquecida a uma temperatura muito elevada, se decompõe em hidrogênio e oxigênio; o fósforo e o enxôfre, aquecidos ao ar, combinam-se com o oxigênio.

É devido a estas alterações químicas, produzidas pelo calor, que alguns corpos, quando aquecidos, mudam de cor.

Variação de temperatura. Termômetros. — As variações de temperatura são por nós percebidas pelo tacto, mas de maneira imperfeita e em relação à temperatura dos nossos órgãos sensórios. De modo que chamamos mais ou menos *quentes* aos corpos dos quais se deveria subtrair calor para tornar a sua temperatura igual à do nosso corpo; e mais ou menos *frios* àqueles aos quais se deveria juntar calor para tornar a sua temperatura igual à nossa.

A indicação da temperatura pelos sentidos é tão imperfeita que um mesmo corpo poderá parecer-nos morno ou frio, conforme foi explicado na experiência com os baldes de água quente, fria e morna.

Para corrigir as imperfeições do tacto, neste sentido, existem os *termômetros* (fig. 162).

O *termômetro* é um pequeno instrumento, baseado na dilatação dos corpos, que indica, com mais exatidão que o tacto, as diferentes temperaturas dos mesmos. É d'êle que se servem os médicos, quando desejam saber se o doente tem ou não febre, isto é, quando querem saber se a sua temperatura *elevou-se* ou *abaixou* ou se se conserva *normal*.

Este instrumento compõe-se de um pequeno reservatório de vidro, que se prolonga em um tubo da mesma matéria, de diâmetro de um fio de cabelo, bem uniforme em todo o seu comprimento. Além disso, apresenta no próprio vidro uma graduação que vai de *zero* a 100, indicando o *zero* a temperatura do gelo fundente ou em liquefação e o 100 a da água em *ebulição*, isto é, a ferver. Os pontos intermediários a estes dois indicam os outros *graus* de temperatura.

Dentro do reservatório há mercúrio. Encostado o reservatório ao corpo cuja temperatura se deseja conhecer, ou mergulhando-o, se for um líquido, o mercúrio dilata-se e sobe, parando na divisão correspondente ao grau de calor do corpo. Colocando-o ao contacto de um corpo morno, frio ou gelado, o mercúrio contrai-se e desce, marcando os respectivos graus de temperatura.

Para *graduar* um termômetro mergulha-se o reservatório em gelo fundente, marcando-se *zero* no ponto de parada do mercúrio. A seguir faz-se o mesmo em água fervendo e marca-se o ponto 100. Divide-se o espaço existente entre estes dois pontos, inclusive. êles, em cem partes iguais, e tem-se o instrumento pronto para ser usado.



Fig. 162

Para medir a temperatura da atmosfera, estes instrumentos são montados em uma prancha de metal ou de madeira (fig. 163), sendo o seu tamanho muito maior do que os usados pelos médicos.

Quase todos os corpos poderiam servir para a construção dos termômetros; mas escolhem-se de preferência os líquidos, principalmente o *álcool* e o *mercúrio*, porque a sua dilatação se presta melhor à observação das variações de temperatura.

Dos líquidos são preferidos o *álcool* e o *mercúrio*, porque este dilata-se uniformemente, só ferve à elevada temperatura do 350° e a sua congelação só se dá com um frio muito intenso, de — 40°, isto é, quarenta graus abaixo de zero; o *álcool* só congela a — 130°.

Os graus acima de *zero* são indicados com o sinal +; os abaixo de *zero* com o sinal —.

Luz: produção e propagação

Luz é uma espécie de energia que produz em nós as sensações das cores.

Os raios luminosos que ferem a nossa vista ou são produzidos por um corpo naturalmente *luminoso*, como o Sol e as estrelas, ou provêm de um corpo opaco que reflete os raios recebidos de um outro corpo luminoso e fica *iluminado*.

Nós vemos tanto os corpos *luminosos* como os *iluminados*, mas muito melhor estes últimos, porque os raios muito vivos emitidos pelos corpos luminosos não nos permitem distinguir-lhes bem os contornos e outras particularidades.

Todo o corpo submetido a uma elevada temperatura torna-se incandescente e luminoso. Na lenha e no carvão temos o melhor exemplo desta verdade. Se assim não fosse, não poderíamos ver os corpos á noite.

A luz é tanto mais branca e mais forte quanto mais elevada é a temperatura do corpo que a produz. Quanto mais branca e mais forte, tanto mais *intensa* ela é.

As luzes artificiais mais intensas, que servem para o nosso uso, são: a luz elétrica, a do gás acetileno, a do gás comum e a do petróleo. Propagação da luz. — A luz se propaga em forma de ondas luminosas, semelhantes às ondas sonoras, com uma velocidade que alcança quase 300 mil quilômetros por segundo.



Fig. 163

Estas ondas se propagam em todos os sentidos, em tôrno do corpo produtor, à maneira de raios que partem do centro de uma esfêra; mas, para cada sentido o movimento luminoso prossegue em linha reta, enquanto não encontre um obstáculo capaz de desviá-lo.

Este obstáculo pode ser de natureza a não permitir que o raio de luz o atravesse; pode permitir que o atravesse em parte; e mesmo permitir que o atravesse totalmente. Vejamos a prova: a parede impede que os alunos de uma classe vejam os da classe contígua; uma fôlha de papel de sêda, colocada diante dos olhos de uma pessoa, permite que ela veja o vulto de quem lhe fica em frente, sem distinguir-lhe nitidamente os traços, porque só em parte o papel se deixa atravessar pela luz; os vidros da janela fazem-se atravessar totalmente pela luz, e aí está porque, através dêles, podemos ver tudo quanto se passa fora.

Pois bem: os corpos que se não deixam atravessar pela luz são chamados opacos e produzem *sombra*, quando detêm os raios luminosos; os que se deixam atravessar em parte chamam-se *semi-transparentes* ou *translúcidos*; os que se deixam atravessar totalmente têm o nome de *transparentes* ou *diáfanos*. O ar e a água são transparentes até certo ponto, porque, vistos em grande espessura, tornam-se opacos. Os sólidos, por sua vez, reduzidos a lâminas finíssimas, tornam-se transparentes ou translúcidos.

Os corpos bem transparentes são incolores e invisíveis, ao passo que os opacos, quando investidos pelos raios luminosos, tornam-se visíveis.

Os espelhos e o prisma

Os espelhos. — Os espelhos são superfícies planas, bastante polidas, que reproduzem pela reflexão as imagens dos objetos colocados diante dêles.

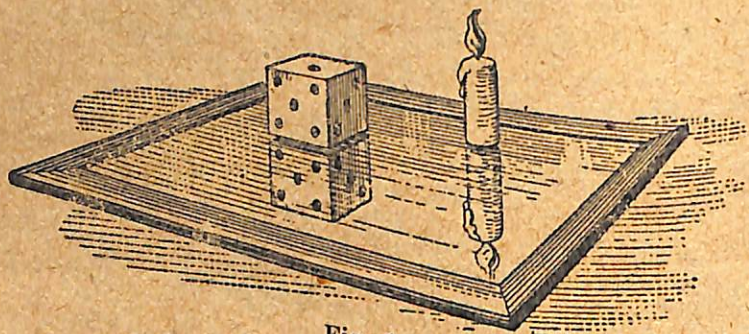


Fig. 164

Estes espelhos constam geralmente de uma fôlha de vidro, tendo uma das faces coberta por finíssima camada de prata ou por um amálgama de mercúrio e estanho. É esta camada que formá a superfície refletora do espelho.

Nos espelhos, devido ao seu grande poder refletor, percebem-se muito bem as imagens dos corpos luminosos ou iluminados. Mas tais ima-

gens podem ser *virtuais* ou *reais* e mais ou menos semelhantes ao objeto representado. Isto depende da forma plana ou curva da superfície refletora, pois há espelhos *planos* e *curvos* e êstes últimos ainda podem ser *esféricos*, *cilíndricos*, *cônicos*, *parabólicos* e *irregularmente curvos*.

Os espelhos *planos* (fig. 164) dão sempre imagens de forma e dimensões idênticas às dos objetos colocados diante dêles ou sobre êles. Estas imagens estão sempre situadas atrás da superfície refletora e a uma distância igual à que separa os objetos do espelho.

As imagens formadas pelos espelhos *planos* são chamadas *virtuais*, porque não existem realmente; são simples ilusão da vista.

Os espelhos *curvos* são porções de superfície da esfera, pelo que também recebem o nome de *esféricos*. Podem ser *côncavos* e *convexos*. São *côncavos* (fig. 165), quando têm a parte refletora no interior da superfície esférica; são *convexos* quando a parte refletora está situada no exterior da referida superfície.

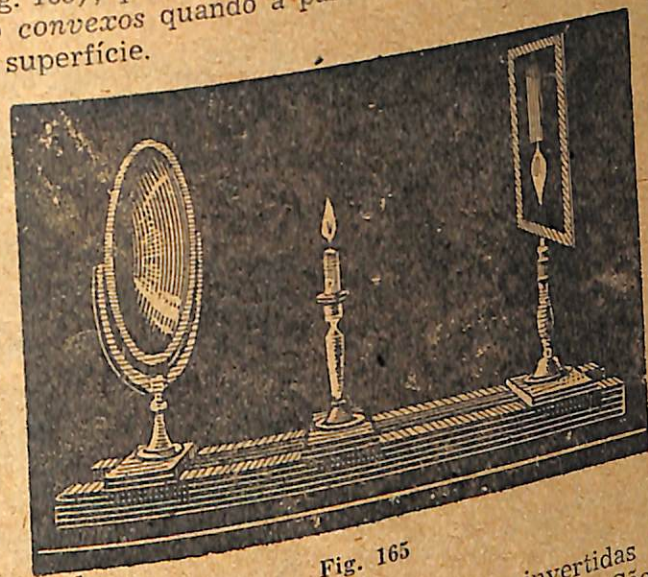


Fig. 165

Os espelhos *côncavos* dão sempre imagens invertidas dos objetos, *imagens reais*, porque se formam adiante do espelho. São vistas como se estivessem suspensas no espaço e podem ser recebidas sobre chapas sensíveis (fig. 165).

As imagens formadas pelos espelhos *convexos* são sempre retas, porém *virtuais*, e colocadas atrás da superfície refletora do espelho.

Prisma. — O *prisma*, em física, é um instrumento que serve para decompor a luz solar. É *triangular* e de cristal. Para se obter o fenômeno da *decomposição* da luz solar por meio do prisma, costuma-se fazer passar, obliquamente, numa câmara escura, um raio luminoso e colocar o prisma, em seu trajeto (fig. 166). Encontrando as faces do prisma, o raio luminoso se desvia da direção que levava e vai formar na parede da câmara uma imagem colorida de

4 7

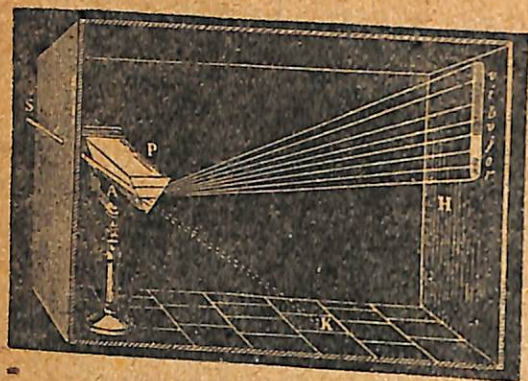


Fig. 166

de um estreito orifício praticado em uma fôlha de papel-cartão. A fôlha deve ser mantida em posição paralela ao nível da água, isto é, horizontal, e o copo como eixo na direção do raio solar. A sala deve estar mergulhada no escuro, deixando penetrar apenas uma réstea de luz.

O raio luminoso será desviado da sua direção e dará no papel colocado sôbre a mesa, sôbre a carteira, sôbre uma cadeira ou mesmo no chão por baixo do copo, uma imagem do orifício, colorida com as côres do espectro solar.

Desejando a um só tempo o desvio do raio solar e o espectro, praticam-se no papel-cartão dois orifícios, conforme mostra a figura.

A decomposição da luz solar prova que a côr branca não é uma côr simples, mas sim uma combinação de tôdas as corês que compõem o espectro solar.

As côres do arco-íris

O arco-íris, produzido pela refração e reflexão da luz do Sol nas gôtas da chuva, é o mais conhecido e o mais freqüente dos fenômenos luminosos. Compõe-se de sete côres: *vermelha, alaranjada, amarela, verde, azul, anilada e rôxa*, exatamente as que constituem o espectro solar.

Em geral só se observa um arco-íris; mas às vezes existem dois, o contrário das do outro, e o arco interno ou *primário* é mais intenso que o externo ou *secundário*.

tintas vivas, chamada *espectro solar*. Entre outros matizes apresentados pelo espectro solar, distinguem-se, como principais, as sete côres seguintes: *vermelha, alaranjada, amarela, verde, azul, anilada e rôxa*.

Esta mesma experiência pode ser feita com um simples copo, com água até à metade (fig. 167). Mantém-se o copo inclinado e faz-se chegar à superfície do líquido um raio solar, através



Fig. 167

O arco-íris também se forma sôbre os rios, nos lugares encachoeirados, onde as águas, precipitando-se com violência, projetam para o ar inúmeras partículas líquidas. Os raios do Sol, refratando-se e refletindo-se sôbre essas partículas, podem produzir o fenômeno. O mesmo acontece com os esguichos dos jardins.

A formação dos dois arcos pode ser obtida facilmente em uma sala escura, por meio de um simples frasco de vinho Quianti, cheio de água (fig. 168).

Fazendo-se convergir na superfície do bôjo do frasco um raio solar, os dois arcos aparecerão em tórno do orifício por onde penetra o raio. As côres são menos vivas que as do arco-íris verdadeiro, mas ficam dispostas na mesma ordem.



Fig. 168

A água e o ar

A água e o ar são corpos indispensáveis à vida dos animais e das plantas.

A água. — A água é um corpo composto, formado pela combinação do oxigênio com o hidrogênio, na proporção de um volume do primeiro para dois volumes do segundo. Na temperatura comum ela não tem para dois volumes do segundo. Na temperatura comum ela não tem cheiro nem sabor. Vista em pequena quantidade é incolor; mas, vista em grande espessura, adquire uma côr azul carregada. Solidifica a 0° e a 100° entra em ebulição e evapora. Congelando, a água aumenta de volume e diminui de densidade. Ela dissolve grande número de substâncias sólidas e gasosas. Com o aumento da temperatura, este poder dissolvente geralmente aumenta para os sólidos e diminui para os gases. Em seu estado natural, isto é, exclusivamente formada de oxigênio e hidrogênio, a água nunca é encontrada na Natureza; contém sempre em dissolução grande quantidade de corpos estranhos, que variam de acôrdo com os meios que ela percorre.

Para decompor a água em seus elementos constitutivos submete-se-a à ação da corrente elétrica, em aparelhos especiais, chamados *voltâmetros*. Além do ar e do gás carbônico, a água apresenta em dissolução sulfato e carbonato de cálcio, e matérias orgânicas.

A água que bebemos, chamada *água potável*, só é boa quando se apresenta fresca, sem cheiro e livre de matérias de origem animal ou vegetal. É para livrá-la de impurezas que fazemos uso dos *filtros*. Isto é necessário, porque são as águas que contêm matérias orgânicas as transmissoras de grande número de moléstias epidêmicas, como a *difteria*, o *tifo*, a *cólera* e outras.

Uma boa água deve dissolver bem o sabão e cozer bem os legumes. As águas carregadas de sulfato de cálcio, denominadas *selenitosas*, são indigestas, não cozem bem os alimentos nem dissolvem o sabão. As carregadas de carbonato de cálcio, chamadas *calcáreas*, também não servem, porque procedem como as *selenitosas*.

As *águas minerais* são úteis para fins medicinais, não se prestando para os usos comuns.

As águas que servem para o abastecimento público são tratadas por processos especiais, antes de serem entregues ao consumo. Provêm de fontes ou de riachos que escorrem das montanhas, do seio das florestas, porque, antes de alcançarem os reservatórios, sofrem a filtração natural, através das camadas dos terrenos por onde passam.

O *ar*. — O *ar* é a massa gasosa que envolve completamente a Terra, constituindo o que se conhece pelo nome de *atmosfera*.

Até hoje não se pôde fazer um cálculo da sua espessura, mas acredita-se que a atmosfera se eleve a uma altura aproximada de 200 quilômetros.

Tomado em pequena quantidade o *ar* é invisível e transparente, o que não acontece quando visto em grande massa, conforme se nota no azul do firmamento e na côr azulada com que se apresentam os objetos afastados que limitam o horizonte.

Que o *ar existe*, não pode haver a menor dúvida. Nós o sentimos, quando êle se move e nos bate no rosto; quando nos abanamos ou movemos a mão no espaço; quando o sorvemos com a bôca entreaberta; quando êle sacode levemente as fôlhas ou verga brutalmente as plantas. Nós o sentimos em tôda a parte e a sua presença se nos manifesta de mil modos.

O *ar* não só rodeia todos os corpos nele mergulhados como enche completamente as superfícies livres internas dos mesmos. Embora bastante leve, êle tem pêso. Pelos cálculos feitos, *um metro cúbico* de ar puro pesa 1.293 gramas, isto é, *um quilo e duzentos e noventa e três gramas*. De acôrdo com êste cálculo, o corpo de cada pessoa suporta, em média, o pêso de 15 mil quilos de ar. E se não fica esmagado, é porque a ação do ar se exerce em todos os sentidos, isto é, de cima para baixo, de baixo para cima e lateralmente.

O *ar atmosférico* é constituído por uma mistura de muitos gases, sendo principais o *oxigênio* e o *azoto*.

A qualidade do ar que respiramos influi poderosamente sôbre a nossa saúde, razão por que devemos ter o maior cuidado em assegurar a sua

pureza. É pelo ar que se transmitem numerosas moléstias infectuosas, figurando entre as piores a *tuberculose*, o *tifo*, a *cólera*, a *pneumonia*, a *gripe*, a *variola*, a *coqueluche*, etc.

Os lugares acanhados, os mal ventilados e em geral aqueles em que se reúnem muitas pessoas, como os teatros, os cinemas, as fábricas, são os que maiores possibilidades oferecem de se contrair um mal.

O ar livre dos campos, das montanhas e do mar apresenta muito menor quantidade de *micróbios* do que os lugares fechados, quentes, úmidos e mal ventilados das cidades.

A chuva e o vento

A chuva. — Dá-se o nome de *chuva* à queda das pequeninas gôtas de água em que se transformam os vapores de água que constituem as nuvens, por efeito da sua condensação.

As gôtas inicialmente caem muito vagarosamente, em virtude do seu pequeno pêso. Só depois de se reunirem umas às outras, para formarem gôtas maiores e mais pesadas, é que elas conseguem vencer a resistência do ar, aumentar a velocidade e despejar-se no solo em forma de *chuva*.

O tamanho das gôtas aumenta quando elas se formam em um ar mais quente, contendo maior quantidade de vapor d'água. É a razão por que, no verão, as gôtas são geralmente maiores do que no inverno, e, maiores também, nos países quentes.

As chuvas originam-se quase exclusivamente pelo abaixamento da temperatura e a sua quantidade varia muitíssimo de lugar para lugar, em relação à temperatura e aos ventos.

O *vento*. — O *vento* é o ar em movimento, produzido por mudanças de temperatura ou pela condensação do vapor d'água atmosférico. Sendo a superfície da Terra desigualmente aquecida, acontece que o ar próximo do solo, em algumas regiões, se aquece mais do que o de outras, sofrendo forte dilatação. Ora, como o ar dilatado torna-se mais leve, sobe para as regiões elevadas da atmosfera e o seu lugar é sem demora ocupado pela camada de ar frio dos arredores. Esta nova camada, por sua vez também se aquece e eleva, sendo substituída por outra, e assim sucessivamente.

Estabelecem-se assim correntes atmosféricas mais ou menos fortes e rápidas, conforme o grau de aquecimento do ar, conhecidas pelo nome de *ventos*. Estes ventos podem ser: *regulares*, quando sopram sempre na mesma direção e em épocas determinadas; *periódicos*, quando variam de direção e intensidade, de acôrdo com as estações; *variáveis*, quando variam de direção, devido ao maior ou menor deslocamento das massas atmosféricas; *locaes*, quando próprios de determinadas regiões.

Os *ciclones* são ventos violentíssimos, cuja velocidade alcança de 230 a 250 quilômetros por hora. Produzem grandes estragos.

Aplicação de alguns minerais mais conhecidos

Carvão. — O *diamante*, a *grafite* e a *hulha* são variedades diferentes de carvão mineral.

Além do seu emprêgo como pedra preciosa, em joalheria, o *diamante* é usado como suporte nos eixos dos cronômetros, para polir outras pedras preciosas e para cortar o vidro. Os diamantes pretos são usados nas brocas para furar rochas, para polir as paredes internas dos canhões e para fazer os dentes das serras circulares.

A *grafite* é usada no fabrico do lápis, de mistura com argila e corpos gordurosos. Misturada com argila, serve para cadinhos refratários. Serve, além disso, para cobrir os objetos de ferro, que devem ser preservados da ferrugem, e para tornar os moldes de borracha, empregados em galvanoplastia, bons condutores de electricidade.

A *hulha* ou *carvão de pedra* é o combustível mais precioso com que conta a indústria. É dela que se fabrica o gás de iluminação.

Ferro. — O *ferro* é o mais importante de todos os metais, pelas numerosas aplicações que dêle se fazem. Conforme a maneira por que é preparado, êle pode ser: *fundido*, *forjado*, *estanhado*, *galvanizado* e *aço*.

As armas, as facas, os instrumentos de cirurgia e de lavoura, as grades e os portões, as máquinas para a indústria e para as estradas de ferro, os trilhos, as pontes, os navios, as simples penas de escrever, etc., são feitos dêste metal. Tão numerosas e variadas são as suas aplicações que, pode-se dizer, nada existe que não contenha ferro ou que com êle não seja feito.

Cobre. — É, depois do ferro, o mais espalhado dos metais usuais. É empregado na fabricação de condutores elétricos, de caldeiras, de alambiques e de aparelhos de física. Ligado ao zinco forma o *latão*, com que se fabricam instrumentos musicais, armações de móveis, aparelhos de física, brinquedos e numerosos objetos de uso. Aliado ao estanho forma o *bronze*, com o qual se fazem os sinos, estátuas e moedas.

Chumbo. — Uma das suas maiores aplicações é a do fabrico de canos para a condução de água e de gás. Emprega-se também para fazer as juntas entre as diferentes peças de bronze, cobre ou ferro; para cobrir tetos; para fazer câmaras para o fabrico do ácido sulfúrico; para a fabricação de chumbos de caça e de balas de espingarda. Entra na preparação de algumas ligas, especialmente na dos tipos de imprensa.

Níquel. — Com êle fabricam-se moedas de pequeno valor, relógios, cabos de faca, e cobrem-se objetos de cobre e de ferro, para torná-los inalteráveis.

Prata. — A principal aplicação da prata é feita nas moedas, nas joias e em baixelas. Os seus compostos são muito empregados em fotografia, na análise química e alguns em medicina.

Ouro. — Tem grande aplicação nas moedas, medalhas e numerosos artigos de ourivesaria.

ÍNDICE

Linguagem oral	Pág. 7
Aritmética	" 25
Geometria	" 81
Geografia	" 113
História	" 137
Instrução Moral e Cívica	" 169
Ciências Físicas e Naturais	" 199

Hoje dia 19 de Abril. Sdo

Me encontro^{na} sala de aula do Pavão sou 8¹ e 18¹
Dentro de uns 10 dias irei a S. P. afim de
escolher cadeira Deus meu não me abandone
que me, proteja-me ajude-me como sempre
o meu Santissima tende piedade de mim auxi-
liar-me.

Quale irei? ~~Cris~~ ~~no~~ ~~amor~~ de Deus para com
mim ~~eu~~ ~~espero~~ ~~confiante~~.

Deus meu ~~é~~ sempre ~~confiante~~ que espero
o proximo dia da minha escolha em
remissão. Seja feita sua vontade, que
tudo seja para meu bem eterno C.V.R.
Hoje, 20 de Março de 53.

Dia 17 irei escolher
então dando aula na Jaz. N. do M^{te} Alegria

g a W

S.M.S

Sdo e d p m

m m a

SMB

SMB

Cr \$ 25,00