

The Project Gutenberg eBook of Ciências Naturaes, by Anonymous

This ebook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this ebook or online at www.gutenberg.org. If you are not located in the United States, you'll have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

Title: Ciências Naturaes

Author: Anonymous

Release date: August 9, 2006 [EBook #19013]

Language: Portuguese

*** START OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK SCIÊNCIAS NATURAES ***

Produced by Ricardo F. Diogo, Rita Farinha and the Online

Distributed Proofreading Team at <http://www.pgdp.net>

ENSINO PRIMÁRIO SCIÊNCIAS NATURAIS PELA REDACÇÃO da «EDUCAÇÃO NACIONAL»

Em harmonia com os Programas das Escolas Primárias de 18 de Outubro de 1902

(NOVA EDIÇÃO)

COMPANHIA PORTUGUESA EDITORA

Rua da Boavista, 307

DEPOSITÁRIOS

Lopes & C.^a Suc.^{or}—119, Rua do Almada, 123

Magalhães & Moniz—Largo dos Loios, 11-14

Pôrto—1915

SCIÊNCIAS NATURAIS

EM HARMONIA COM O PROGRAMA

I

Matéria.—Corpo.—Os três reinos da natureza: animal, vegetal e mineral.

1.—*Matéria* é a substância de que são feitos todos os corpos; ou tudo o que se pode apreciar pelos sentidos—*vista, ouvido, cheiro, gosto* ou *tacto*.

2.—*Corpo* é qualquer porção limitada de matéria, por ex.: um livro, um ôvo, um homem, uma andorinha.

Todos os *corpos* teem qualidades, que se chamam *propriedades* e que os distinguem completamente uns dos outros.

3.—*Os reinos da natureza*, ou grupos de sêres, são 3: *animal, vegetal* e *mineral*.

4.—O *animal* abrange os animais; o *vegetal*, todos os vegetais ou plantas; o *mineral*, os minerais, ou corpos sem vida.

5.—Chamam-se *animais*, os corpos que *nascem, vivem, sentem* e *se movem por sua vontade*, por ex.: os cães, os gatos, os cavalos.

[Figura: Animais]

De todos êstes sêres o mais perfeito é o *homem*.

6.—Chamam-se *vegetais* os que *nascem, vivem* e *morrem*, mas nem sentem, nem se movem por sua vontade, por ex.: a rosa, o castanheiro, a vide.

[Figura: Vegetais]

7.—Chamam-se *minerais* os que nem *nascem*, nem *vivem*, nem *sentem*, por ex.: as pedras, as moedas, a terra.

[Figura: Minerais]

8.—O *homem* pertence ao reino *animal*, mas distingue-se de todos os animais por ter raciocínio e *vontade* perfeita, um raciocínio e uma vontade que lhe fazem desejar e conhecer os sêres abstractos, ou que não teem corpo, como Deus, a alma, a bondade, a inteligência, a justiça, a felicidade, a sabedoria, o amor, etc. Por isso o homem é o único *animal racional*, porque tem *raciocínio*, e todos os outros animais se chamam *irracionais*, porque o não teem.

QUESTIONÁRIO—Que é matéria?—Que é corpo?—Exemplo do que é corpo.—Quantos são os reinos da natureza?—Os seus nomes?—Qual a diferença entre êles?—Que são animais?—Exemplos.—Que é o homem?—Em que difere dos outros animais?

II

Divisão dos corpos em sólidos, líquidos e gasosos

1.—Os corpos, quanto à sua constituição e forma, dividem-se em *sólidos*, *líquidos* e *gasosos*, sendo, pois, 3 os *estados* da matéria: *sólido, líquido* e *gasoso*.

2.—*Sólidos* são os que, geralmente duros, conservam sempre a mesma forma, ou que, para a perderem, teem de sofrer uma fôrça, ou um esforço da parte de quem lhes quer separar as partes de que são formados. Por ex.: uma pedra, uma mesa, um livro, uma árvore, um canivete.

[Figura: Sólido (canivete)]

3.—*Líquidos* são os que mudam de forma segundo o vaso em que estão e, livres dêsse vaso, caem, rolando as suas partes umas sôbre as outras. Por ex.: a água, o vinho, o azeite.

4.—*Gasosos* são os que, mudando de forma como os líquidos tendem sempre a subir e a aumentar de volume.

[Figura: Líquido (água)]

Volume dum corpo é a porção de espaço que êsse corpo ocupa.

[Figura: Volume (livro)]

5.—Para se compreender bem a diferença dêstes três *estados* da matéria, é bom saber que todos os corpos são formados por partículas chamadas *moléculas* e que estas são formadas por outras ainda mais pequenas, chamadas *átomos*.

6.—A fôrça que une as *moléculas* para formar os *corpos* chama-se *coesão* e a que une os *átomos* para formar as *moléculas* chama-se *afinidade*.

7.—Chamam-se *poros* os pequeninos espaços que há entre as *moléculas*. É fácil vê-los na pele do corpo humano, com o auxílio de um aparelho chamado *lente*, onde êles parecem pequenos furos. A lente permite-nos ver os objectos pequenos com um diâmetro aparentemente maior que a olho nu. Quando estamos quentes, sai dos poros o suor. A fôrça que afasta as *moléculas*—chama-se *fôrça repulsiva do calor*.

[Figura: Lente]

8.—Dá-se o nome de *fluidos* aos líquidos e aos gases, porque uns e outros teem a propriedade de possuir moléculas muito móveis.

9.—Há ainda *corpos simples* e *corpos compostos*. Os *corpos simples* são formados *duma só espécie de matéria*, como o ouro, a prata, o fósforo, etc.; os *compostos* são formados por *mais que uma espécie de matéria*, como a água (que contém *hidrogénio*, *oxigénio*, etc.), o vinho, o sal e outros.

QUESTIONÁRIO.—Como se dividem os corpos, quanto à forma, ou quais os estados da matéria?—Que são corpos sólidos?—Exemplos.—E líquidos?—Exemplos.—E gasosos?—Que é preciso saber para compreender bem os três estados da matéria?—Qual a fôrça que une as moléculas?—E a que une os átomos?—Que são poros?—Exemplo.—Qual a fôrça contrária à coesão?—Que são *fluidos*?—Que são corpos simples e corpos compostos?

III

Exposição sumária dalguns efeitos que sôbre os corpos produzem, como agentes naturais, a gravidade, o calórico, a electricidade, o magnetismo, o som e a luz.

1.—Chamam-se *agentes naturais* as fôrças que produzem os diversos fenómenos da Natureza.

2.—Os principais são: a *gravidade*, o *som*, o *calor*, a *luz*, a *electricidade*, o *magnetismo*.

3.—A *gravidade* é a fôrça que determina a queda dos corpos, porque a terra atrai-os. Assim, a fôrça que faz com que uma pedra, sôlta das mãos, se dirija logo ao chão e, portanto, a fôrça que, em iguais condições, atrai todos os corpos para o solo, com maior ou menor velocidade, é a *gravidade*.

[Figura: Gravidade]

É bom notar que *fôrça* é tudo o que produz, ou tende a produzir o *movimento*, ou tende a reduzi-lo ou ainda a destrui-lo.

4.—Os efeitos principais da *gravidade* são: o *pêso dos corpos*, a *queda das chuvas*, etc.

5.—O *calor* é a fôrça que, aquecendo os corpos, os *dilata*, isto é, aumenta-lhes o volume, tornando-os, portanto, menos densos. Além disso, derrete os metais, faz ferver a água, torna líquidos certos corpos sólidos, e gasosos os corpos líquidos.

6.—Os efeitos principais do *calor* são: a *elevação de temperatura*, os *ventos*, etc.

7.—A *electricidade* é a fôrça que, desenvolvida por meio do atrito de certos corpos ou pela fricção dêles, ou ainda pela pressão, pelo calor, etc., produz fenómenos muito variados—a fusão de certos metais, diversas combinações químicas, abalos no corpo humano, luz, etc.

8.—Os efeitos principais da *electricidade* são: as *trovoadas*, a *luz eléctrica*, etc.

[Figura: Electricidade]

9.—O *magnetismo* é a fôrça que dá aos *imans* a propriedade de atraírem o ferro, o aço, o níquel, o cobalto e outros metais. É, pois, *iman* todo o corpo que atrai êsses metais.

[Figura: Iman]

10.—Os efeitos do *magnetismo* são os mesmos da electricidade.

[Figura: Magnetismo]

11.—O *som* é uma sensação particular, despertada no ouvido pela vibração, ou movimento vibratório da matéria—ou é o movimento sonoro, o ruído que vem dos corpos sonoros.

[Figura: Som]

12.—Os *sons* principais são: o *bramir da tempestade*, a *voz*, etc.

13.—A *luz* é o agente que dá o fenómeno da visão, isto é, que nos permite ver.

[Figura: Luz]

14.—Os principais efeitos da *luz* são, além da *iluminação* dos corpos, o *arco-íris*, as *miragens*, etc.

QUESTIONÁRIO—Que são agentes naturais?—Quais os principais?—Que é gravidade?—Que é fôrça?—Efeitos da *gravidade*.—Que é o calor e seus efeitos?—Que são a electricidade, o magnetismo, os imans, o som, a luz e os seus efeitos?

IV

A queda dos corpos.—A terra e os astros.—Atracção

1.—A queda de todos os corpos na terra, ou a *gravidade*, é devida à *atracção universal*.

2.—A *Terra*, que atrai todos os corpos que nela existem, é também atraída pelo *sol*, astro mais poderoso do que ela, porque os astros atraem-se uns aos outros. Assim, a *lua*, porque é 49 vezes menor que a terra, é atraída por esta.

3.—*Astros* são todos os corpos que giram constantemente na abóbada celeste. A *Terra* é um *astro*, porque gira também nessa abóbada ou firmamento.

[Figura: Astros]

4.—A *Terra* é um *planeta*, porque não tem luz própria, recebe-a do *Sol*. Se tivesse luz própria era uma *estrela* como o *Sol* e muitos astros.

5.—Da atracção universal é que resulta o movimento da *Terra* em volta do *Sol* e o da *Lua* em volta da *Terra*, assim como o de muitos astros em volta uns dos outros.

6.—Chama-se *fio de prumo* o fio que tem num dos extremos um corpo pesado que se deixa em liberdade.

[Figura: Fio de prumo]

A direcção do fio, logo que êsse corpo deixa de mover-se, é a do centro da Terra para onde a *gravidade* atrai todos os corpos.

QUESTIONÁRIO.—A que é devida a gravidade?—Qual é o corpo que atrai a terra?—Que são astros?—Qual a diferença entre planetas e estrelas?—Que corpo atrai a lua?—Que resulta principalmente da atracção universal?—Que é o fio de prumo?—Como se acha a direcção do centro da Terra?

V

Combustão e chama.—Termómetros

1.—*Combustão* é o fenómeno que, por combinação do *oxigénio* (um dos gases que constituem o ar) com os corpos combustíveis (ou capazes de arderem), dá o *calor* e a *luz*.

[Figura: Calor]

2.—É exemplo vulgar de *combustão* qualquer incêndio, o arder duma vela, etc.

[Figura: Combustão]

3.—Chama-se *comburente* o oxigénio, porque nêle ardem os *combustíveis*.

4.—As *combustões* chamam-se *vivas*, quando os corpos se combinam rapidamente com o oxigénio, e *lentas* no caso contrário.

5.—Para se dar a *combustão* é preciso: 1.º bastante oxigénio para ela se fazer; 2.º a rápida saída dos corpos produzidos pela combinação do oxigénio com os combustíveis, e 3.º que a temperatura não desça tanto, que não seja possível a combinação com o oxigénio.

6.—A combinação do oxigénio com os combustíveis dá *cinzas e fumo*. O último, formado de gases e partículas sólidas, eleva-se no ar.

[Figura: Cinzas e fumo]

7.—Os *combustíveis* podem ser *vegetais*, como a madeira e o carvão da mesma (são os mais saudáveis, logo que a madeira seja bem sêca, porque húmida, dá vômitos e síncope) e *minerais*, como o carvão *de pedra* (hulha) e o *coque*.

8.—O *carvão de pedra* arde bem, dá bom calor, mas são precisas chaminés que expulsem bem os produtos da combustão, prejudiciais à saúde. O *coque* não tem *fumo*, nem *cheiro*, mas apaga-se facilmente.

As cozinhas a *gás* e a *petróleo* exigem grandes cuidados pela facilidade das explosões, muitas vezes fatais.

9.—*Chama* é um vapor ou gás em combustão viva.

[Figura: Chama]

10.—A *chama* consta de 4 partes: a mais escura no centro, onde, por ex., na vela, está o pavio; uma parte luminosa, envolvendo a parte escura; uma parte externa, menos luminosa, ao cimo da chama, e uma parte azulada no fundo da chama. É fácil verificar, pela experiência, estas 4 partes, perfeitamente distintas. Os meninos podem verificar estas 4 partes acendendo um lume de cera.

11.—A *chama* tem a grande importância de nos dar luz de noite, ou nas velas, ou no petróleo, ou no gás de iluminação, etc.. Destas chamas deve preferir-se a que menos fatigue a vista e a que menos corrompa o ar. A luz da vela, e principalmente a do azeite, por ser mais fixa e preferível.

[Figura: Luz de azeite]

12.—*Temperatura* é o estado de aquecimento de um corpo. É *alta*, se a sensação é de quente; *baixa*, se é de frio.

13.—O instrumento que nos mostra com precisão a *temperatura* chama-se *termómetro*.

14.—O *termómetro* é formado por um tubo estreito, fechado em cima, e terminado em baixo por um pequeno depósito, que se enche de *mercúrio* ou *alcool*. O tubo está assente numa tãbuazinha, mais larga do que êle, que tem uns riscozinhos entre outros maiores e mais espaçados e com algarismos.

15.—Êstes algarismos são, de ambos os lados da tabuinha, um zero e, de traço em traço, espaçado e maior, 10, 20, 30, etc., acima e abaixo daquele zero.

16.—Quando a linha do mercúrio ou alcool sobe, a temperatura eleva-se, aquece, porque foi o calor, que dilata os corpos, o que elevou o mercúrio ou o alcool. Se desce a temperatura, arrefece ou baixa, porque o frio contrai os corpos. Para se saber o grau dêsse calor ou frio, basta ler o algarismo, junto do qual a linha de mercúrio ou alcool parou.

17.—Há 3 modos de medir a *temperatura* ou 3 *escalas* termométricas: a *centígrada*, a de *Reaumur* e de *Fahrenheit*. A 1.ª tem o zero na temperatura de gelo fundente e 100° na da água a

ferver e entre elas 100 partes iguais ou *graus centígrados*. A 2.^a tem o zero na temperatura de gelo fundente e 80° na da água a ferver, sendo êsse espaço dividido em 80 partes. A 3.^a tem 32° na primeira temperatura e 212 na 2.^a.

18.—O sinal (°) significa *graus*.

19.—As divisões nas escalas estão para cima e para baixo de zero. Os graus acima de zero são *positivos*; os abaixo do zero *negativos*.

QUESTIONÁRIO.—Que é combustão?—Exemplo.—Que é a chama?—De quantas partes consta?—Que é temperatura?—Qual a sua importância?—Que é preferível para iluminar?—Que são termómetros?—Como conhecemos, por meio dêles, a temperatura?—Quantas são as escalas termométricas?—Que é corpo comburente?—E combustíveis?—Que são combustões vivas e lentas?—Que é preciso para se dar a combustão?—Donde veem as cinzas e o fumo?—Quantas espécies há de combustíveis?—Quais as qualidades do carvão de pedra, coque, etc.?—Que significa o sinal (°)?—Quantas espécies há de graus?

VI

Vapor e suas aplicações principais—Aparelhos de destilação

1.—Viu-se que o calor pode tornar líquido o corpo sólido e gasoso o corpo líquido. Assim, a água, *sólida* quando no estado de gelo, com o calor torna-se *líquida* e pode beber-se, e, se o calor fôr muito forte, ferve e torna-se *vapor*, um fumozinho, ou gás, que se eleva acima da água fervente.

2.—O *vapor* é, pois, o gás que, proveniente dum líquido aquecido até ferver, se eleva na atmosfera.

Chama-se *vaporização* a transformação da água em vapor.

[Figura: Vaporização]

Se colocarmos ao sol uma bacia com uma pequena quantidade de água, veremos que ela desaparece em pouco tempo, isto é, que se *evaporou* ou que se deu o fenómeno da *evaporação*.

3.—As principais aplicações do vapor são as *máquinas a vapor* que arrastam os combóios, os navios chamados *vapores*, as máquinas das fábricas, etc., etc.

[Figura: Máquinas a vapor]

4.—A fôrça do vapor, que assim arrasta pesos enormes e transpõe rapidamente grandes distâncias, conhece-se, facilmente, aquecendo água dentro dum vaso fechado. Se a água ferver e não a desabafarmos, a fôrça do vapor despedaçará o vaso.

Quando a água está fervendo, dizemos que está em *ebulição*.

[Figura: Ebulição]

5.—Na fôrça do vapor se baseia a construção de máquinas a vapor.

Uma máquina a vapor consta sempre de três partes: *caldeira*, que gera o vapor; *cilindro ôco*, tubo que distribui êsse vapor, produzindo um movimento rectilíneo; e *aparelho transmissor*, que faz a transmissão dêsse movimento a vários maquinismos industriais. A *caldeira* é um vaso cilíndrico a comunicar, por 2 tubos verticais, com dois cilindros menores.

[Figura: Caldeira]

Tem as paredes resistentes, de fôlha de ferro. Tem água até ao meio e aquecida por uma fornalha que tem debaixo e com chaminé para expelir os produtos da combustão. Junto à *caldeira* está um *manómetro*, espécie de relógio que indica a menor pressão do vapor. Para prevenir o descuido do maquinista em não deixar sair o vapor, tem ainda a caldeira orifícios com peças chamadas *válvulas de segurança*, que a fôrça do vapor abre de dentro para fora antes dêle forçar a resistência da *caldeira*. O *cilindro ôco*, também chamado *corpo de bomba*, é um tubo dentro do qual se move um cilindrozinho massiço, chamado *êmbolo* e ligado a uma haste que transmite o movimento para fora. Ao lado do *corpo de bomba* há uma caixa que, por distribuir o vapor, se chama *caixa de distribuição*. Dentro dela corre

uma *gaveta*. O cilindro comunica com a *caixa* por meio de 2 orifícios. O aparelho tem ainda um orifício que dá comunicação com a atmosfera ou com o recipiente em que se condensa o vapor.

6.—Funciona assim: O vapor vem da *caldeira*, entra pelo tubo, passa à *caixa de distribuição* e entra no *corpo de bomba*. E então empurra o *êmbolo*. O vapor que está em cima dêste escapa-se para fora. Depois, quando o *êmbolo* sobe, o vapor da caldeira abate o *êmbolo* e o vapor que o fêz subir escapa-se para fora.

7.—Êste movimento rectilíneo pode mudar-se em circular. Como a haste do *êmbolo* está ligada a uma haste metálica, chamada *balanceio*, que fixa, no seu meio, se liga pela extremidade a um tirante e êste ainda ligado a uma manivela, o eixo da roda do maquinismo tem o movimento de rotação.

8.—É vulgar dizer-se que uma máquina tem a fôrça de 10 ou 100 *cavalos-vapor*. O *cavalo-vapor* é o trabalho de 75 *kilográmetros* ou, mais claro, o esforço preciso para levantar 75 kilogramas à altura dum metro num segundo.

9.—Chama-se **sublimação** à propriedade que alguns corpos teem de passar de *sólidos* a *gasosos*, sem passarem pelo *estado líquido*.

Tais são a *cânfora* e o *iódo*.

10.—A passagem do estado de vapor ao estado líquido, devido ao resfriamento do mesmo vapor, chama-se **condensação**.

11.—A **vaporização** tem uma aplicação importante nos *aparelhos de distilação*, que servem para purificarmos um líquido, tirando-lhe qualquer corpo volátil, isto é, que possa passar ao estado de vapor.

[Figura: Areómetro]

12.—Chamam-se **alambiques** os aparelhos que servem para extrairmos, duma substância, um corpo volátil.

13.—O alambique consta de três partes: *caldeira*, *capitel* e *condensador*.

14.—A *caldeira* deposita o líquido que se vai purificar, ou a substância de que se extrai um corpo volátil e comunica, por meio dum tubo recurvado, com um tubo chamado *serpentina* em forma de hélice e que está dentro dum depósito de água fria, chamado *condensador*.

15.—A maneira de funcionar é a seguinte: deita-se na caldeira o que se quer purificar. Aquece-se fortemente a caldeira até que a substância em questão se volatilize e passe à serpentina, por cuja extremidade inferior sai no estado líquido, depois de ter resfriado, e, portanto, condensado.

QUESTIONÁRIO.—Recordai os efeitos do calor.—Que é o vapor?—Que é a vaporização?—E evaporação?—Quais as suas principais aplicações?—Qual é a fôrça do vapor?—Que é ebulição?—Que é sublimação e condensação?—Descrevei uma máquina a vapor.—Qual o seu funcionamento?—Como se transforma em circular o movimento rectilíneo?—Que é o *cavalo-vapor*?—Que são aparelhos de distilação?—Que são alambiques?—Partes do alambique.—Seu funcionamento.

VII

Corpos bons e maus condutores do calor.—Tecidos que devem usar-se no vestuário, conforme as idades, estações e climas.

1.—Chamam-se *bons condutores* do calor os corpos que o conduzem com facilidade; e *maus condutores* os que o conduzem com dificuldade.

2.—Dos primeiros, são ex.: o *ouro*, o *cobre*, o *ferro* e a *prata*, que é fácil ver como transmitem depressa o calor; dos segundos, são ex.: a *madeira*, o *vidro*, os *líquidos*, os *gases*, etc., cuja dificuldade em transmitir o calor é também muito fácil de experimentar, pelo que são excelentes *isoladores*.

[Figura: Mau condutor (madeira)]

3.—Os líquidos, com excepção do mercúrio, são péssimos condutores. São igualmente maus

VIII

Condensação de vapores.—Nuvens, relâmpagos, trovão, faísca eléctrica, pára-raios, o vento.

1.—Chama-se *Meteorologia* o estudo dos fenómenos realizados na *atmosfera*.

2.—A *atmosfera* é uma camada gasosa que envolve toda a Terra.

[Figura: Atmosfera]

3.—O *ar atmosférico* é matéria. Portanto obedece à gravidade. Por isso tem limites, não se elevando, pois, sobre nós acima de 360 quilómetros.

4.—O peso do ar sobre a Terra é o que se chama *pressão atmosférica*. Esta pressão exerce-se em todos os sentidos, de cima para baixo e de baixo para cima e lateralmente, o que nos permite não sermos esmagados, porque o seu peso é de 15:000 kilogramas.

5.—O ar é mais *denso*, isto é, mais pesado ao pé do mar do que nas altas montanhas, porque nos lugares baixos há mais massa de ar do que nos lugares altos.

6.—Chama-se *barómetro* o instrumento que indica as variações da pressão atmosférica.

7.—Consta êle duma caixa metálica, à qual se extraiu algum ar e de engrenagens ligadas, dum lado, à superfície da caixa, e do outro, a uma agulha. Se a superfície da caixa se deprime, é porque a pressão atmosférica aumenta; se ela se eleva, é porque a pressão diminui. Êstes movimentos são transmitidos à agulha, que se move sobre um mostrador graduado, indicando *Tempestade, Chuva, Tempo Variável, Bom, Fixo, Seco, etc.*

8.—O vapor de água da atmosfera condensa-se, ao resfriar, como todos os vapores.

9.—As *nuvens* são resultado dessa condensação e igualmente os *nevoeiros*: são, pois, vapores condensados que flutuam no ar.

[Figura: Nuvens]

10.—As *nuvens* podem produzir a *chuva*, a *neve*, a *saraiva*. Dão *chuva*, quando as nuvens teem a temperatura baixa, porque os seus vapores condensam-se tanto que caem liquefeitos. Dão *neve*, quando a temperatura delas é inferior a zero, o que obriga a água a gelar, e a cair em flocos. Se êstes flocos são muito volumosos e duros, a *neve* chama-se *granizo* ou *saraiva*.

11.—Além das *nuvens*, o vapor de água do ar também produz o *orvalho* e a *geada*. O primeiro é a condensação do vapor de água que há à superfície da terra, logo que o calor solar deixa de aquecer, caindo depois em gotas pequeninas; e o segundo, o mesmo vapor condensado, tornando-se sólido, por ter descido a temperatura abaixo de zero.

12.—Quando duas nuvens carregadas de electricidade contrária se aproximam, as duas electricidades reúnem-se e produzem uma *faísca*, cujo clarão se chama *relâmpago*.

13.—O *trovão* é o ruído feito pela reunião das duas electricidades contrárias.

14.—As *faíscas eléctricas* são o produto luminoso do choque das electricidades contrárias e são elas que, caindo em zigue zague, produzem a luz azulada do *relâmpago*. Chamam-se *raios* quando as faíscas caem sobre a terra.

15.—*Pára-raios* é um instrumento inventado por Franklin, para evitar os efeitos terríveis da *faísca eléctrica*, quando é verdadeiramente *raio*. É uma haste de ferro, terminada superiormente por uma ponta de platina ou cobre para não se enferrujar, visto a ferrugem ser má condutora da electricidade. Esta haste de ferro, fixa verticalmente na parte superior dum edificio, comunica com a terra por um cabo de fios de cobre ou de ferro.

[Figura: Pára-raios]

16.—Funciona assim: A nuvem electrizada electriza o edificio que tem *pára-raios*, mas atrai, pela ponta do *pára-raios*, a electricidade do edificio, electricidade que se eleva ao ar neutralizando a que desce. O raio, portanto, não cai, devido à electricidade conduzida pelo *pára-raios*; e, se a carga eléctrica da nuvem é excessiva, o *pára-raios* conduz para o solo o raio produzido, porque se encontra mais perto da nuvem, resguardando assim o edificio.

17.—Para sabermos a que distância está de nós a trovoadá, basta multiplicar 340, que é o número de metros que o som percorre por segundo, pelo número de segundos que decorrem desde o aparecimento do relâmpago até se ouvir o trovão. A velocidade do som é, como já dissemos, de 340 metros por segundo, ao passo que a da luz é de 60:000 léguas. Eis a razão porque vemos primeiro o relâmpago e só passados alguns segundos ouvimos o trovão.

18.—O *vento* é um deslocamento, mais ou menos rápido, do ar.

[Figura: Vento]

19.—Os *ventos* servem para mover moínhos, barcos de vela, etc., e o instrumento que nos ensina a sua direcção chama-se *cata-vento*.

20.—O vento toma os nomes de *ciclone*, *tromba*, *furacão* ou *tufão*, quando aumenta de força e destroi casas, árvores, etc.

[Figura: Tromba]

QUESTIONÁRIO—Que é meteorologia?—Que é atmosfera?—Qual a altura dela?—Que é pressão atmosférica?—Qual o seu pêso?—Como se exerce?—Onde é o ar mais denso?—Que é o barómetro?—De que consta?—Como funciona?—Quando se condensa o vapor de água na atmosfera?—Que são *nuvens*, *nevoeiro*, *chuva*, *neve*, *saraiva*, *orvalho*, etc.?—E *trovão*, *relâmpago*, *faíscas*, *raio*?—Porque se ouve o *trovão* depois de visto o *relâmpago*?—Que é *pára-raios*?—Como funciona?—Que é *vento*?—E *cata-vento*?—E *ciclone*, *tufão*, etc.?

IX

Aplicação da electricidade.—Corpos bons e maus condutores.—A Bússola

1.—As principais aplicações da electricidade, que não está em toda a massa dos corpos, e apenas na superfície dêles, mas segundo a forma dessa superfície, são: o *electro-iman*, instrumento que atrai vários corpos, como o ferro, o cobalto, o aço, etc.; o *telégrafo*, que comunica, por meio duma corrente eléctrica, os telegramas; o *telefone* que, pelo mesmo processo, comunica o som; as *campainhas eléctricas*; os *motores eléctricos*, etc.

Bateria eléctrica é uma reunião de garrafas eléctricas, chamadas *garrafas de Leide*, tendo em comunicação todas as armaduras interiores e exteriores.

[Figura: Pilha de volta]

Máquinas eléctricas são aparelhos que servem para desenvolver grande quantidade de electricidade.

É preciso não esquecer que a electricidade não se desenvolve só por fricção, mas também por contacto e por influência, como ainda pelas modificações que um corpo sofre. A água, ao evaporar-se, o carvão a arder, etc., produzem electricidade. É esta a electricidade utilizada nas *pilhas*. O sábio *Volta* fêz muitas rodellas de zinco, cobre, cartão molhado em água acidulada, e construiu assim a primeira *pilha*. O funcionamento da *pilha* é simples. Se ligarmos um fio de cobre ao primeiro zinco e outro ao último cobre, veremos, ao aproximá-los, uma faísca. Os dois pontos onde se ligam os fios chamam-se *pólos* da pilha.

Chama-se *circuito* o caminho da corrente eléctrica.

[Figura: Pilha Bunsen]

2.—*Corrente eléctrica* é a electricidade escapada dum corpo electrizado.

3.—Assim como há corpos *bons e maus condutores* do calor, assim os há da electricidade.

Aos corpos maus condutores da electricidade também chamaremos *isoladores*.

4.—São *bons condutores* da electricidade: os metais, a água do mar, da chuva e das fontes, os corpos dos animais, etc.

5.—São *maus condutores* o vidro, a lã, a *sêda*, o ar sêco, etc.

6.—A *Bússola* é também uma bela aplicação da electricidade. É constituída por uma chapa de metal, com o feitio dum losango, chapa que tem o nome de *agulha magnética* e sôbre a qual ela gira suspensa por uma ponta aguda.

A *agulha magnética* está encerrada numa caixinha de metal envidraçada, que tem ao fundo a *rosa dos ventos*.

7.—A *bússola* aponta o caminho aos navegantes, porque, sendo a Terra um enorme iman, ou *magnete*, e tendo 2 *pólos magnéticos*, perto de 2 *pólos geográficos*, as pontas da *agulha magnética* dirigem-se para os pontos *magnéticos* da Terra. Assim, a *parte austral* da *bússola* indica sempre o norte e a *boreal* sempre o sul.

8.—Também é interessante aplicação da electricidade a *campainha eléctrica*, que consta dum *electro-iman*, dum martelo e duma campainha.

[Figura: Campainha eléctrica]

O *electro-iman* é a parte do *circuito* duma pilha cuja corrente se fêz carregando num botão pregado na parede.

A corrente entra, passa ao botão, percorre todo o fio do electro-iman e sai para a pilha. Mas como a peça a que está prêso o martelo é de ferro macio e pode fugir ao contacto com a lâmina, o *electro-iman* atrai a peça e volta o martelo à primeira posição levado por uma mola elástica. O martelo bate na campainha todas as vezes que é atraído.

9.—O *telégrafo* consta duma corrente eléctrica, cujo *circuito* vai da estação de partida à de chegada. A corrente sai da pilha, vai pelo fio, chega à estação, passa para a terra, óptima condutora, e pela Terra volta á pilha, donde partiu. Ao passar pela estação de chegada, percorre o fio do *electro-iman* dum aparelho chamado *receptor*, que recebe o *telegrama*. O *receptor* consta do *electro-iman* e duma barra móvel em tórno dum eixo central, que tem na extremidade uma peça de ferro macio, um ponteiro e uma roda em que se enrola uma fita constantemente impelida por um maquinismo de relojoaria.

[Figura: Telégrafo]

A corrente, instantânea ou entrecortada, ao passar, faz que o *electro-iman* atraia uma extremidade da barra e se levante a outra, comprimindo então o ponteiro a fita de encontro à peça de ferro macio e gravando-lhe um sinal.

A combinação dos sinais é que dá as letras e os algarismos.

10.—É ainda curioso o *telefone*, que nos permite, por electricidade, falar a pessoas muito distantes.

[Figura: Telefone]

11.—Também é digna de menção a *luz eléctrica*, etc.

QUESTIONÁRIO.—Quais são as principais aplicações da electricidade e como se manifesta ela nos corpos?—Que é *bateria eléctrica*?—E *garrafa de Leide*?—E máquinas eléctricas?—De que modo se desenvolve ainda a electricidade?—Que é uma *pilha*?—Como funciona?—Que é uma corrente eléctrica?—Quais são os corpos bons e maus condutores da electricidade?—Que é a *bússola*?—E a *campainha eléctrica*?—E o *telégrafo*?—E o *telefone*?—Como funcionam êstes aparelhos?

X

O som.—Qualidade dêle.—Eco.—Instrumentos de música

1.—O *Som* distingue-se por três qualidades: *altura*, *intensidade* e *timbre*.

2.—Pela *altura* distinguem-se os sons baixos e altos, sendo tanto mais alto quanto maior fôr o número das vibrações.

3.—Pela *intensidade* percebem-se os sons a maior ou menor distância.

4.—Pelo *timbre* distinguem-se os sons da mesma altura e intensidade, embora venham de instrumentos diferentes.

5.—O **eco** dá-se, quando as ondas sonoras, encontrando qualquer obstáculo—um bosque, uma rocha, um monte—voltam para a origem do som.

6.—Há diferentes instrumentos de música, segundo a variedade de sons devida ao movimento vibratório. Chamam-se de *corda*, de *sopro*, de *palheta* ou de *percussão*, segundo o que nêles vibra são, ou as cordas, ou as peles, ou os metais, etc.

QUESTIONÁRIO.—Quantas são as qualidades do som?—Que quer dizer a altura?—E intensidade?—E o timbre?—Que é eco?—Em que se baseia a diversidade dos instrumentos de música?

XI

A luz.—Corpos luminosos, transparentes e opacos.—Arco-íris

1.—A **Luz** é, como dissemos, a fôrça que nos permite ver e que ilumina os corpos.

2.—Há corpos **luminosos** e corpos **iluminados**.

3.—Os *luminosos* são os que emitem luz e os *iluminados* são os que recebem doutros a luz.

4.—Há ainda corpos **transparentes** e corpos **opacos**.

5.—Os *transparentes* são os que se deixam atravessar pela luz e os *opacos* os que se não deixam atravessar por ela.

6.—Há ainda os **translúcidos** que, deixando-se atravessar pela luz, não deixam distinguir através dêles os objectos.

A luz pode ser *directa* ou *difusa*, segundo ela nos vem directamente do sol ou reflectida por outros corpos iluminados. Á mudança de direcção que os raios luminosos sofrem, quando atravessam os corpos transparentes, chama-se **refracção da luz**.

7.—O **arco-íris** é um fenómeno luminoso, produzido pela luz do sol sôbre uma nuvem que vai dar chuva.

[Figura: Arco-íris]

8.—A razão das côres do *arco-íris* é que a luz solar, atravessando as gotas de água, decompõe-se nas sete côres que formam essa luz.

9.—Essas côres são: *vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anilado e violeta*.

QUESTIONÁRIO.—Que é luz?—Que são corpos *luminosos* e *iluminados*?—Que são corpos *transparentes* e *opacos*?—E *translúcidos*?—Que é o *arco-íris*?—Que ocasiona as côres do *arco-íris*?—Quantas e quais são?—Que é *refracção*?

XII

O corpo humano.—Sua divisão em cabeça, tronco e membros.—Nomes e situação dos ossos compridos

1.—O corpo humano é, principalmente, constituído pelo **esqueleto**, armação de ossos que sustenta a carne, os nervos, a pele, etc.

[Figura: Esqueleto]

2.—Divide-se em três partes: *cabeça*, *tronco* e *membros*.

3.—A *cabeça* consta de duas partes: *crânio* e *face*, estando dentro do *crânio* o *cérebro* e sendo formada a *face* pelos ossos que vão do queixo ao vértice do nariz.

[Figura: Cabeça]

4.—A *face* tem na parte superior duas cavidades, as *órbidas*, onde estão os olhos; no centro, as *fossas nasais*, e na parte inferior a *bóca*, que é amparada pelos ossos *maxilares*, onde estão implantados os *dentes*.

[Figura: A face]

5.—Divide-se o tronco em três partes: a *coluna vertebral*, *costelas* e *esterno*.

[Figura: O tronco]

6.—A *coluna vertebral*, que é constituída por *vértebras*, sustenta a cabeça. As *vértebras* dividem-se em *cervicais*, que são 7, *dorsais*, que são 12, e *lombares*, que são 5. A seguir às *vértebras lombares* temos ainda o osso chamado *sacro*, constituído pela união de *vértebras* e finalmente o *cóccix*. Do meio dela, do grupo das *vértebras dorsais*, partem as *costelas*, ossos arqueados que se juntam na frente ao *esterno*, que é um osso chato. As costelas e o esterno encerram o coração e os pulmões numa espécie de caixa.

8.—Ao tronco ligam-se os *membros*, os quais se dividem em *superiores* e *inferiores*.

[Figura: Membro superior]

Os *superiores* dividem-se em *espádua*, *braço*, *ante-braço* e *mão*, constando a *espádua* de dois ossos: o *omoplata*, que é chato e que se liga ao *húmero*, único osso do braço, e a *clavícula* adiante. O *braço* é formado pelo *húmero* e o *ante-braço*, ligado ao *braço* pelo cotovelo, consta de 2 ossos: o *rádio* e o *cúbito*.

Há no punho duas séries de ossos, formando o *carpo*; e na mão 5, formando o *metacarpo* e os *dedos*, que teem todos, à excepção do polegar, que não tem *falangetas*, as seguintes 3 divisões: *falanges*, *falanginhas* e *falangetas*. Consta, pois, a mão de 3 partes: *carpo*, *metacarpo* e *dedos*.

8.—Os *membros inferiores* constam do *quadril* ou *bacia*, constituída pelos *ossos ilíacos*, *sacro* e *cóccix*; da *coxa*, constituída pelo *fémur*; da *perna*, constituída pela *tíbia* e pelo *peróneo*, e do pé, dividido em *tarso*, *metatarso* e *dedos*.

[Figura: Membro inferior]

A *rótula* é um pequeno osso que pertence à articulação do *joelho*.

9.—Os *ligamentos* unem entre si os ossos. São cordões fibrosos. As *articulações* são os lugares do corpo em que os ossos teem movimento uns sôbre os outros.

[Figura: Ossos da bacia. a. ilíacos.—b. sacro.—c. cóccix]

Os órgãos que fazem mover os ossos chamam-se *músculos*. Os *músculos* podem ser *voluntários* ou *involuntários*, conforme nós os podemos contrair à vontade ou não.

[Figura: Músculos]

QUESTIONÁRIO.—Que é *esqueleto*?—Em quantas partes se divide?—Que é *coluna vertebral*?—De quantas *vértebras* consta?—Onde se alojam o coração e os pulmões?—Como se dividem e subdividem os membros?—De que são formadas as suas divisões e subdivisões?—Que são *ligamentos* e *articulações*?—E *músculos*?

XIII

Os dentes.—Sua importância na vida humana.—Cuidados que deve merecer a sua conservação.

1.—Os *dentes* são os órgãos com que mastigamos os alimentos.

2.—Há 3 espécies de dentes: *incisivos*, *caninos* e *molares*.

[Figura: Dentes]

3.—Os *incisivos* são 4 em cada maxila e estão à frente. São os que cortam o alimentos.

4.—Os *caninos* são 2 em cada maxila e estão dum e doutro lado dos *incisivos*. São os que despedaçam os alimentos.

5.—Os *molares* são 10 em cada maxila nos adultos (e 4 nas crianças, antes dos 7 anos). São os que moem os alimentos.

[Figura: Dente]

6.—É preciso conservar os dentes sempre muito limpos, lavando-os depois de cada refeição, palitando-os com vagar e cuidado, poupando-lhes esforços nocivos que possam roubar-lhes o *esmalte*.

QUESTIONÁRIO.—Que são dentes?—Quantas espécies há de dentes?—Quais os cuidados que êles nos merecem?

XIV

Descrição sumária.—O aparelho digestivo.—Alimentos azotados e não azotados.

1.—A *digestão* é a série de transformações por que os alimentos passam até se converterem em sangue.

2.—O *aparelho digestivo* é um canal com dois orifícios: a *bôca* e o *ânus*.

3.—A *bôca* é humedecida pela *saliva*, que vem de três pares de *glândulas*, chamadas *salivares*.

Na parte inferior da *bôca* temos a *língua*; a parte superior chama-se *abóbada palatina*, ou *céu da bôca*.

A *bôca* continua-se para trás e para baixo por meio dum tubo que vai ter ao estômago.

Na parte média está pendente duma pequena membrana, chamada *véu palatino*, uma espécie de lingüeta, chamada *úvula*; de cada lado da *úvula* há dois prolongamentos.

Êstes prolongamentos teem a forma de véus, chamados *pilares anteriores* e *posteriores*, e entre êles estão alojadas as *amígdalas*, glândulas da grossura de uma amêndoa.

4.—Á *faringe* segue-se o *esófago*, tubo que termina no *estômago*, que é um saco membranoso com glândulas que auxiliam a digestão, seguindo-se-lhe um tubo, muito longo, chamado *intestino delgado*, que comunica com outro tubo, chamado *intestino grosso* e que é terminado pelo *ânus*.

Vulgarmente, chama-se aos intestinos *tripas*.

5.—Os alimentos vão da *bôca*, depois de mastigados, e feitos *bôlo alimentício* pela saliva, ao longo da *faringe*, à qual se segue o *esófago*, e daí até ao *estômago*, cujas glândulas os transformam num corpo cinzento, chamado *quimo*.

Daí passam ao *intestino delgado*, onde se transformam em *quilo*, líquido côm de leite, sob a acção da *bilis* que é segregada pelo *fígado*. O *quilo* é absorvido pelas substâncias que repelem, pelo *ânus*, as matérias nocivas e transmitem o restante aos vasos onde corre o *sangue*.

6.—Os alimentos podem ser *azotados* e não *azotados*, ou *plásticos* e *respiratórios*, também chamados *combustíveis*. Nos primeiros predomina o *azote*; nos segundos, *hidrogénio*, *oxigénio* e *carbónio*.

QUESTIONÁRIO.—Que é digestão?—De que consta o aparelho digestivo?—Que contém a *bôca*?—Que se segue à *faringe*?—E ao *esófago*?—E ao *estômago*?—Que são intestinos?—Que é que os intestinos absorvem?—Quantas espécies há de alimentos?

XV

Condições a que deve satisfazer a bôa alimentação, conforme o sexo, estação, clima e modo de vida habitual.—Escolha das águas potáveis.—Prejuízos das águas impuras.—Meio de as conhecer e purificar.—Conseqüências funestas do abuso de bebidas alcoólicas.

1.—A bôa alimentação deve ser variada, misturando-se os alimentos *azotados* com os *não azotados*, por ex.: a carne, os ovos, o leite, com a farinha, o açúcar, as gorduras, os vegetais.

2.—Os ovos e o leite, todavia, são chamados *alimentos completos*, porque teem substâncias plásticas e respiratórias ou *azotadas e não azotadas*.

[Figura: Ovos]

3.—Os alimentos variam segundo o sexo. O homem precisa de alimentação mais sólida do que a mulher. Variam segundo a idade. As crianças precisam das refeições mais abundantes e freqüentes, porque o crescimento lhes exige reparações contínuas. Os alimentos variam com os climas. Em climas frios, devemos escolher de preferência as carnes e nos climas quentes os vegetais.

Finalmente, os alimentos variam com o modo de vida habitual. Na vida da cidade devemos usar da alimentação carnívora, se fôr muito sedentária, na do campo, devemos fazer predominar a vegetariana.

[Figura: Leite]

4.—São regras gerais da alimentação: as horas curtas das refeições; a mastigação lenta e beber pouco durante a comida; não trabalhar logo depois de comer, evitar iguarias exquisitas e nocivas; não comer de forma a encher de mais o estômago.

5.—As bebidas auxiliam a digestão. A melhor bebida é a água, que, contudo, deve ser bem *potável*, isto é, fresca límpida, sem cheiro, sem sabor doce ou amargo, cozendo bem os *legumes* e dissolvendo bem o *sabão*.

Se assim não fôr, é *impotável*. Há águas que não devemos beber, sem serem purificadas, porque podem ser germens de doenças graves, como o *tifo*, a *cólera*, etc.

6.—A água pode purificar-se, fervendo-a, destilando-a ou filtrando-a.

7.—Outras bebidas há, úteis quando se tomam moderadamente, como: o vinho, o café, o chá, etc.

[Figura: Filtro Pasteur]

8.—O abuso do vinho traz o *alcoolismo*, assim chamado porque o vinho encerra *alcool*, que quási sempre é um veneno para a saúde. O alcoólico é um doente, sujeito aos males mais terríveis. Dos alcoólicos é que veem muitos doidos, os criminosos, os raquíticos, os tuberculosos, os maiores infelizes.

9.—Se o abuso do vinho é prejudicial, o uso de outras bebidas alcoólicas, tais como a aguardente, genebra, conhaque, etc., é deveras prejudicialíssimo e de conseqüências desastrosas.

QUESTIONÁRIO.—Como deve ser a alimentação?—Que são ovos e o leite?—Como varia a alimentação segundo o sexo, a idade, o clima, a estação, o modo de vida?—Quais as regras gerais da alimentação?—Que são águas potáveis?—Quais as conseqüências do alcoolismo?

XVI

Importância do ar atmosférico.—Sua composição.—Em que condições é saudável.—Conseqüências fatais para a saúde que podem resultar de se respirar o ar viciado.—Asfixia.—Viciação do ar.

1.—O *ar atmosférico* é necessário, primeiro que tudo, porque sem êle ninguém viveria. O *ar* rodeia a terra.

2.—O *ar* compõe-se, principalmente, de 2 gases: o *oxigênio* e o *azote*, alimentando o primeiro as

combustões que o segundo modera. Além destes gases, o ar tem ainda *vapor de água*, que vem da evaporação das águas, e *ácido carbónico*, que é formado principalmente pela respiração dos animais, e das plantas.

3.—Para ser saudável é preciso que o ar seja puro, isto é, muito rico de oxigénio. Portanto, quando respiramos só o ácido carbónico que de nós e doutros corpos se exala, podemos morrer, ou pelo menos, adoecer gravemente, pelo que é preciso ventilarmos bem as nossas habitações.

[Figura: Alcoolismo]

4.—*Asfixia* é, pois, a falta de ar puro ou a consequência de se respirar, por certo tempo, o *ácido carbónico*, sem mistura de *oxigénio*.

5.—O ar vicia-se quando não é renovado, porque respiramos mais *ácido carbónico* do que *oxigénio*; quando, num recinto pequeno, o *oxigénio* é pouco para um grande número de pessoas, que estejam nesse recinto; quando à respiração das pessoas contidas em estreito âmbito se ajuntam os gases de várias combustões: fogões, luzes, etc.; por meio das exalações venenosas das sentinas, sem ventilação e sem água; tendo flores ou frutos dentro dos quartos, não ventilados, enquanto se dorme; pelas poeiras das fábricas, poeiras que entram nocivamente nos brônquios; pelas exalações das águas paradas, ou pântanos; pelo apodrecimento de animais e plantas, etc.

6.—Devemos, pois, mesmo quando doentes, ventilar muito os quartos e outros aposentos, evitar casas húmidas, nunca indo viver para casas que não tenham sido arejadas e desinfectadas, nem para casas construídas há pouco sem que sequem as tintas e o ar tenha circulado meses por todos os seus compartimentos; usar *ventiladores*, mesmo de noite, e só evitar o ar *encanado*.

QUESTIONÁRIO.—Qual é a importância do ar?—De que se compõe o ar?—Que é preciso para que seja saudável?—Que é asfixia?—Como é viciado o ar?—A que devemos atender para termos bom ar?

XVII

O ar, constantemente renovado, como principal agente curativo de certas doenças.—A tuberculose pulmonar.—Cuidados para evitar a propagação desta doença.—Perigo de contágio por falta de precauções.—Doenças contagiosas.—Principais desinfectantes.—Os mais fáceis de obter em razão do preço.—Como se empregam.—Varíola.—Necessidade da vacinação.

1.—A renovação constante do ar, principalmente durante o sono, de noite, é um dos remédios melhores para a cura da *tuberculose*, tendo dado resultados admiráveis nessa doença como no tratamento do *tifo* e outras enfermidades.

2.—A *tuberculose pulmonar* ou *tísica*—devida ao *micróbio* ou *bacilo* de *Kock*, que se aloja nos pulmões, chagando-os, é uma doença que hoje ataca muita gente, pelos poucos cuidados que há em evitar a sua propagação. Este *micróbio* também se pode alojar na *laringe*, nos *intestinos*, etc.

3.—Os principais cuidados a empregar são: mandar escarrar os tuberculosos em *escarradores* com água, tendo *desinfectante*, porque os escarras, quando secam, espalham micróbios pelo ar, o que é um perigo para todos; cheio o escarrador, devemos queimar os escarras no lume, e lavar o escarrador em água a ferver, não o despejando, pois, sem matarmos, assim, todos os micróbios; evitarmos os *perdigotos*, do tuberculoso, quando falarmos com êle; desinfectarmos as roupas e lenços dêle, antes de irem para a lavadeira; lavar em água a ferver as louças e toalhas de que o tuberculoso se sirva; não dar às crianças restos de comidas, de que êles se tenham arejar a casa e deixar entrar bem o sol, porque o sol e o ar são inimigos dos micróbios.

[Figura: Coração]

[Figura: Corte do Coração]

4.—Além da *tuberculose*, há outras doenças contagiosas, como o *tifo*, o *sarampo*, o *garrotilho*, a *cólera*, a *coqueluche*, a *varíola*, a *escarlatina*, etc.

5.—Para todas elas são precisos quasi todos os cuidados acima prescritos, além do uso constante, dos *desinfectantes*, ou substâncias que matam os micróbios. Os principais e mais baratos são: o *cloreto de*

cal, ácido fénico, capa-rosa azul, o gás sulfuroso, o leite de cal, etc.

[Figura: Tuberculose pulmonar]

6.—O *sulfato de cobre* (capa-rosa azul) é o melhor desinfectante das matérias fecais. Emprega-se na proporção de 7 gramas em cada litro de água. O *ácido fénico*, muito usado em lavagens de mãos, depois do contacto com os doentes, emprega-se na proporção de 2 a 6 por mil, isto é, 2 a 6 gramas em cada litro de água.

O *gás sulfuroso* obtém-se queimando enxôfre. Para desinfectar um quarto queima-se na proporção de 20 a 30 gramas por metro cúbico, fechando completamente as portas e janelas e só se abrindo 12 horas depois.

7.—A **variola** ou **bexigas** combate-se também com a desinfecção, mas todos podem mais ou menos evitá-la, *vacinando-se*.

[Figura: Escarrador]

A **vacinação** é uma necessidade evidente como precioso preventivo. Assim, todos os pais devem mandar vacinar os seus filhos ao 3.º mês de idade e todos os adultos devem renovar a vacina de 7 em 7 anos.

QUESTIONÁRIO—Qual é o valor do ar constantemente renovado?—A que é devida a tuberculose?—Onde se aloja?—Quais os principais cuidados a empregar?—Quais são as outras doenças contagiosas?—Que são desinfectantes?—Quais os principais e mais económicos?—Como se empregam?—Como se foge ao perigo da *variola*?

XVIII

**A respiração pela pele.—Importância do asseio do corpo e dos vestidos.—Inconveniências que resultam da falta de limpeza.—Banhos gerais.—Principais efeitos do banho, segundo a temperatura da água.—PRECAUÇÕES que se devem tomar para que não prejudique*.*

1.—Além do exercício (passeio, movimentos gimnásticos, a saúde depende muito da bôa **respiração da pele**, que tem *poros*, como já dissemos), por onde sai o *suor* e a *gordura*, elementos nocivos ao organismo. É êste o fenómeno da **transpiração**. O suor, no verão, alivia o calor interno.

[Figura: Rim inteiro]

2.—Para que a pele respire bem é preciso que ande limpa de poeiras e que receba bem o ar, pelo que deve ser lavada freqüentes vezes e os vestidos não devem ser muito apertados, porque, de contrário, os poros tapam-se e as matérias nocivas, não sendo expelidas, causam doenças.

3.—É preciso, pois, o uso freqüente dos *banhos gerais*, que podem ser *frios* ou *tépidos*, e só raras vezes *quentes*, porque debilitam muito o organismo.

[Figura: Banhos]

4.—Os *banhos frios* são fortificantes no inverno e refrigerantes no verão. Os *tépidos* são os que lavam melhor e mais moderam a circulação. Mas todos devem ser rápidos, embora freqüentes, sendo útil não perder o calor natural, com o enxugamento que hoje é substituído ou pelo vestir rápido, seguido de exercício que dê logo a reacção que enxuga de per si o corpo, ou pelo abrigo no leito com o maior resguardo até que a reacção seja completa.

5.—As principais precauções gerais a respeito dos banhos são: tomá-los 4 horas depois das refeições ou melhor em jejum; evitar, na casa de banho, as correntes de ar; provocar sempre fortemente a reacção; não tomar os banhos tendo frio, pelo que é útil tomá-los depois de bastante exercício; molhar, o menos possível, a cabeça, e, quando molhada, enxugá-la completamente, por causa dos cabelos não concentrarem a humidade; nunca tomar banho logo em seguida a uma excitação violenta.

6.—Devemos, além disso, lavar três, quatro e mais vezes por dia a cara e as mãos, e pelo menos uma ou duas vezes por semana os pés.

QUESTIONÁRIO.—Que é respiração pela pele?—Que é preciso para a pele respirar bem?—Quantas espécies há de banhos?—Que diferença há entre uns e outros?—Que precauções devemos tomar relativamente aos banhos?

FIM

ÍNDICE

- I.—Matéria.—Corpo, etc. 5
- II.—Divisão dos corpos em sólidos, etc. 8
- III.—Exposição sumária dalguns efeitos que sôbre os corpos produzem, como agentes naturais, a gravidade, etc. 11
- IV.—A queda dos corpos, etc. 15
- V.—Combustão e chama.—Termómetros 17
- VI.—Vapor e suas aplicações principais, etc. 23
- VII.—Corpos bons e maus condutores do calor, etc. 29
- VIII.—Condensação dos vapores, etc. 34
- IX.—Aplicação da electricidade, etc. 40
- X.—O som.—Qualidade dêle, etc. 46
- XI.—A luz.—Corpos luminosos, etc. 47
- XII.—O corpo humano.—Sua divisão em cabeça, tronco e membros, etc. 49
- XIII.—Os dentes.—Sua importância na vida humana, etc. 55
- XIV.—Descrição sumária.—O aparelho digestivo, etc. 56
- XV.—Condições a que deve satisfazer a bôa alimentação, etc. 59
- XVI.—Importância do ar atmosférico.—Sua composição, etc. 62
- XVII.—O ar constantemente renovado, como principal agente curativo de certas doenças, etc. 65
- XVIII.—A respiração pela pele.—Importância do asseio do corpo e dos vestidos, etc. 69

*** END OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK CIÊNCIAS NATURAES ***

Updated editions will replace the previous one—the old editions will be renamed.

Creating the works from print editions not protected by U.S. copyright law means that no one owns a United States copyright in these works, so the Foundation (and you!) can copy and distribute it in the United States without permission and without paying copyright royalties. Special rules, set forth in the General Terms of Use part of this license, apply to copying and distributing Project Gutenberg™ electronic works to protect the PROJECT GUTENBERG™ concept and trademark. Project Gutenberg is a registered trademark, and may not be used if you charge for an eBook, except by following the terms of the trademark license, including paying royalties for use of the Project Gutenberg trademark. If you do not charge anything for copies of this eBook, complying with the trademark license is very easy. You may use this eBook for nearly any purpose such as creation of derivative works, reports, performances and research. Project Gutenberg eBooks may be modified and printed and given away—you may do practically ANYTHING in the United States with eBooks not protected by U.S. copyright law. Redistribution is subject to the trademark license, especially commercial redistribution.

START: FULL LICENSE
THE FULL PROJECT GUTENBERG LICENSE

To protect the Project Gutenberg™ mission of promoting the free distribution of electronic works, by using or distributing this work (or any other work associated in any way with the phrase “Project Gutenberg”), you agree to comply with all the terms of the Full Project Gutenberg™ License available with this file or online at www.gutenberg.org/license.

Section 1. General Terms of Use and Redistributing Project Gutenberg™ electronic works

1.A. By reading or using any part of this Project Gutenberg™ electronic work, you indicate that you have read, understand, agree to and accept all the terms of this license and intellectual property (trademark/copyright) agreement. If you do not agree to abide by all the terms of this agreement, you must cease using and return or destroy all copies of Project Gutenberg™ electronic works in your possession. If you paid a fee for obtaining a copy of or access to a Project Gutenberg™ electronic work and you do not agree to be bound by the terms of this agreement, you may obtain a refund from the person or entity to whom you paid the fee as set forth in paragraph 1.E.8.

1.B. “Project Gutenberg” is a registered trademark. It may only be used on or associated in any way with an electronic work by people who agree to be bound by the terms of this agreement. There are a few things that you can do with most Project Gutenberg™ electronic works even without complying with the full terms of this agreement. See paragraph 1.C below. There are a lot of things you can do with Project Gutenberg™ electronic works if you follow the terms of this agreement and help preserve free future access to Project Gutenberg™ electronic works. See paragraph 1.E below.

1.C. The Project Gutenberg Literary Archive Foundation (“the Foundation” or PGLAF), owns a compilation copyright in the collection of Project Gutenberg™ electronic works. Nearly all the individual works in the collection are in the public domain in the United States. If an individual work is unprotected by copyright law in the United States and you are located in the United States, we do not claim a right to prevent you from copying, distributing, performing, displaying or creating derivative works based on the work as long as all references to Project Gutenberg are removed. Of course, we hope that you will support the Project Gutenberg™ mission of promoting free access to electronic works by freely sharing Project Gutenberg™ works in compliance with the terms of this agreement for keeping the Project Gutenberg™ name associated with the work. You can easily comply with the terms of this agreement by keeping this work in the same format with its attached full Project Gutenberg™ License when you share it without charge with others.

1.D. The copyright laws of the place where you are located also govern what you can do with this work. Copyright laws in most countries are in a constant state of change. If you are outside the United States, check the laws of your country in addition to the terms of this agreement before downloading, copying, displaying, performing, distributing or creating derivative works based on this work or any other Project Gutenberg™ work. The Foundation makes no representations concerning the copyright status of any work in any country other than the United States.

1.E. Unless you have removed all references to Project Gutenberg:

1.E.1. The following sentence, with active links to, or other immediate access to, the full Project Gutenberg™ License must appear prominently whenever any copy of a Project Gutenberg™ work (any work on which the phrase “Project Gutenberg” appears, or with which the phrase “Project Gutenberg” is associated) is accessed, displayed, performed, viewed, copied or distributed:

This eBook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this eBook or online at www.gutenberg.org. If you are not located in the United States, you will have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

1.E.2. If an individual Project Gutenberg™ electronic work is derived from texts not protected by U.S. copyright law (does not contain a notice indicating that it is posted with permission of the copyright holder), the work can be copied and distributed to anyone in the United States without paying any fees or charges. If you are redistributing or providing access to a work with the phrase “Project Gutenberg” associated with or appearing on the work, you must comply either with the requirements of paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 or obtain permission for the use of the work and the Project Gutenberg™ trademark as set forth in paragraphs 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.3. If an individual Project Gutenberg™ electronic work is posted with the permission of the copyright holder, your use and distribution must comply with both paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 and any additional terms imposed by the copyright holder. Additional terms will be linked to the Project Gutenberg™ License for all works posted with the permission of the copyright holder found at the beginning of this work.

1.E.4. Do not unlink or detach or remove the full Project Gutenberg™ License terms from this work, or any files containing a part of this work or any other work associated with Project Gutenberg™.

1.E.5. Do not copy, display, perform, distribute or redistribute this electronic work, or any part of this electronic work, without prominently displaying the sentence set forth in paragraph 1.E.1 with

active links or immediate access to the full terms of the Project Gutenberg™ License.

1.E.6. You may convert to and distribute this work in any binary, compressed, marked up, nonproprietary or proprietary form, including any word processing or hypertext form. However, if you provide access to or distribute copies of a Project Gutenberg™ work in a format other than “Plain Vanilla ASCII” or other format used in the official version posted on the official Project Gutenberg™ website (www.gutenberg.org), you must, at no additional cost, fee or expense to the user, provide a copy, a means of exporting a copy, or a means of obtaining a copy upon request, of the work in its original “Plain Vanilla ASCII” or other form. Any alternate format must include the full Project Gutenberg™ License as specified in paragraph 1.E.1.

1.E.7. Do not charge a fee for access to, viewing, displaying, performing, copying or distributing any Project Gutenberg™ works unless you comply with paragraph 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.8. You may charge a reasonable fee for copies of or providing access to or distributing Project Gutenberg™ electronic works provided that:

- You pay a royalty fee of 20% of the gross profits you derive from the use of Project Gutenberg™ works calculated using the method you already use to calculate your applicable taxes. The fee is owed to the owner of the Project Gutenberg™ trademark, but he has agreed to donate royalties under this paragraph to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation. Royalty payments must be paid within 60 days following each date on which you prepare (or are legally required to prepare) your periodic tax returns. Royalty payments should be clearly marked as such and sent to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation at the address specified in Section 4, “Information about donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation.”
- You provide a full refund of any money paid by a user who notifies you in writing (or by e-mail) within 30 days of receipt that s/he does not agree to the terms of the full Project Gutenberg™ License. You must require such a user to return or destroy all copies of the works possessed in a physical medium and discontinue all use of and all access to other copies of Project Gutenberg™ works.
- You provide, in accordance with paragraph 1.F.3, a full refund of any money paid for a work or a replacement copy, if a defect in the electronic work is discovered and reported to you within 90 days of receipt of the work.
- You comply with all other terms of this agreement for free distribution of Project Gutenberg™ works.

1.E.9. If you wish to charge a fee or distribute a Project Gutenberg™ electronic work or group of works on different terms than are set forth in this agreement, you must obtain permission in writing from the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the manager of the Project Gutenberg™ trademark. Contact the Foundation as set forth in Section 3 below.

1.F.

1.F.1. Project Gutenberg volunteers and employees expend considerable effort to identify, do copyright research on, transcribe and proofread works not protected by U.S. copyright law in creating the Project Gutenberg™ collection. Despite these efforts, Project Gutenberg™ electronic works, and the medium on which they may be stored, may contain “Defects,” such as, but not limited to, incomplete, inaccurate or corrupt data, transcription errors, a copyright or other intellectual property infringement, a defective or damaged disk or other medium, a computer virus, or computer codes that damage or cannot be read by your equipment.

1.F.2. LIMITED WARRANTY, DISCLAIMER OF DAMAGES - Except for the “Right of Replacement or Refund” described in paragraph 1.F.3, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the owner of the Project Gutenberg™ trademark, and any other party distributing a Project Gutenberg™ electronic work under this agreement, disclaim all liability to you for damages, costs and expenses, including legal fees. YOU AGREE THAT YOU HAVE NO REMEDIES FOR NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY OR BREACH OF CONTRACT EXCEPT THOSE PROVIDED IN PARAGRAPH 1.F.3. YOU AGREE THAT THE FOUNDATION, THE TRADEMARK OWNER, AND ANY DISTRIBUTOR UNDER THIS AGREEMENT WILL NOT BE LIABLE TO YOU FOR ACTUAL, DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR INCIDENTAL DAMAGES EVEN IF YOU GIVE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

1.F.3. LIMITED RIGHT OF REPLACEMENT OR REFUND - If you discover a defect in this electronic work within 90 days of receiving it, you can receive a refund of the money (if any) you paid for it by sending a written explanation to the person you received the work from. If you received the work on a physical medium, you must return the medium with your written explanation. The person or entity that provided you with the defective work may elect to provide a replacement copy in lieu of a refund. If you received the work electronically, the person or entity providing it to you may choose to give you a second opportunity to receive the work electronically in lieu of a refund. If the second copy is also defective, you may demand a refund in writing without further opportunities to fix the problem.

1.F.4. Except for the limited right of replacement or refund set forth in paragraph 1.F.3, this work is provided to you ‘AS-IS’, WITH NO OTHER WARRANTIES OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED,

INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PURPOSE.

1.F.5. Some states do not allow disclaimers of certain implied warranties or the exclusion or limitation of certain types of damages. If any disclaimer or limitation set forth in this agreement violates the law of the state applicable to this agreement, the agreement shall be interpreted to make the maximum disclaimer or limitation permitted by the applicable state law. The invalidity or unenforceability of any provision of this agreement shall not void the remaining provisions.

1.F.6. INDEMNITY - You agree to indemnify and hold the Foundation, the trademark owner, any agent or employee of the Foundation, anyone providing copies of Project Gutenberg™ electronic works in accordance with this agreement, and any volunteers associated with the production, promotion and distribution of Project Gutenberg™ electronic works, harmless from all liability, costs and expenses, including legal fees, that arise directly or indirectly from any of the following which you do or cause to occur: (a) distribution of this or any Project Gutenberg™ work, (b) alteration, modification, or additions or deletions to any Project Gutenberg™ work, and (c) any Defect you cause.

Section 2. Information about the Mission of Project Gutenberg™

Project Gutenberg™ is synonymous with the free distribution of electronic works in formats readable by the widest variety of computers including obsolete, old, middle-aged and new computers. It exists because of the efforts of hundreds of volunteers and donations from people in all walks of life.

Volunteers and financial support to provide volunteers with the assistance they need are critical to reaching Project Gutenberg™'s goals and ensuring that the Project Gutenberg™ collection will remain freely available for generations to come. In 2001, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation was created to provide a secure and permanent future for Project Gutenberg™ and future generations. To learn more about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation and how your efforts and donations can help, see Sections 3 and 4 and the Foundation information page at www.gutenberg.org.

Section 3. Information about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation

The Project Gutenberg Literary Archive Foundation is a non-profit 501(c)(3) educational corporation organized under the laws of the state of Mississippi and granted tax exempt status by the Internal Revenue Service. The Foundation's EIN or federal tax identification number is 64-6221541. Contributions to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation are tax deductible to the full extent permitted by U.S. federal laws and your state's laws.

The Foundation's business office is located at 809 North 1500 West, Salt Lake City, UT 84116, (801) 596-1887. Email contact links and up to date contact information can be found at the Foundation's website and official page at www.gutenberg.org/contact

Section 4. Information about Donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation

Project Gutenberg™ depends upon and cannot survive without widespread public support and donations to carry out its mission of increasing the number of public domain and licensed works that can be freely distributed in machine-readable form accessible by the widest array of equipment including outdated equipment. Many small donations (\$1 to \$5,000) are particularly important to maintaining tax exempt status with the IRS.

The Foundation is committed to complying with the laws regulating charities and charitable donations in all 50 states of the United States. Compliance requirements are not uniform and it takes a considerable effort, much paperwork and many fees to meet and keep up with these requirements. We do not solicit donations in locations where we have not received written confirmation of compliance. To SEND DONATIONS or determine the status of compliance for any particular state visit www.gutenberg.org/donate.

While we cannot and do not solicit contributions from states where we have not met the solicitation requirements, we know of no prohibition against accepting unsolicited donations from donors in such states who approach us with offers to donate.

International donations are gratefully accepted, but we cannot make any statements concerning tax treatment of donations received from outside the United States. U.S. laws alone swamp our small staff.

Please check the Project Gutenberg web pages for current donation methods and addresses. Donations are accepted in a number of other ways including checks, online payments and credit card donations. To donate, please visit: www.gutenberg.org/donate

Section 5. General Information About Project Gutenberg™ electronic works

Professor Michael S. Hart was the originator of the Project Gutenberg™ concept of a library of electronic works that could be freely shared with anyone. For forty years, he produced and distributed Project Gutenberg™ eBooks with only a loose network of volunteer support.

Project Gutenberg™ eBooks are often created from several printed editions, all of which are confirmed as not protected by copyright in the U.S. unless a copyright notice is included. Thus, we do not necessarily keep eBooks in compliance with any particular paper edition.

Most people start at our website which has the main PG search facility: www.gutenberg.org.

This website includes information about Project Gutenberg™, including how to make donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, how to help produce our new eBooks, and how to subscribe to our email newsletter to hear about new eBooks.