

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA. Disciplina de CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS-NATURAIS, Anexo A — Normas para o pessoal docente, REALIZAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS DO PROGRAMA

1.º ANO

— O ensino deve ter carácter quanto possível intuitivo, experimental e prático.

— As experiências devem ser executadas quando mais oportunas sejam para o estudo da matéria do programa e não em dias fixados com rigidez e grande antecipação, isto é, as sessões experimentais serão intercaladas nas aulas em que predomine a exposição, à medida que o desenvolvimento do programa o exigir.

— Antes da realização das experiências, o professor não fará a descrição dos fenómenos ou a enunciação dos princípios ou leis a que digam respeito. A experiência não se destina a *ilustrar* a lição teórica, mas a colocar os alunos no caminho da descoberta.

— Em relação a cada experiência, a atenção e o interesse dos alunos serão, porém, previamente estimulados pela apresentação, em termos sucintos, do problema e das dúvidas que a mesma é destinada a esclarecer.

— As experiências são, em regra, feitas pelos alunos e não pelo professor. Este orientará discretamente o trabalho, pondo em relevo as suas fases e momentos decisivos, interrogando os alunos sobre as matérias com ele relacionadas, suscitando a observação, para que, reflectindo, eles mesmos possam deduzir as conclusões e aprender as relações causais. Só assim a experiência constituirá a base das noções teóricas, que o professor posteriormente poderá confirmar e ampliar, agora em exposição sintética.

— Há, porém, experiências que devem ser feitas pelo professor: a inflamação do hidrogénio; a preparação do oxigénio pelo aquecimento da mistura de bióxido de manganésio e clorato de potássio, pois delas, quando não executadas correctamente, resulta perigo.

— Também sempre que seja útil o professor fará experiência ou manipulação destinadas a mostrar ou demonstrar os princípios ou leis enunciadas na exposição.

O professor providenciará, com o maior cuidado, no sentido de que os alunos tenham ao seu alcance, no momento próprio, o material necessário à realização da experiência, o que não inclui a atribuição aos próprios alunos da preparação, pelo menos parcial, desse material.

— A dificuldade do ensino experimental está no número de alunos em cada turma e, por isso, esta deve dividir-se em quatro grupos de oito alunos A-B-C-D; então as experiências já podem ser feitas simultaneamente por dois grupos de alunos. Assim, enquanto estes executam a experiência, os outros dois grupos tratarão do Caderno-Diário ou copiarão o esboço traçado no quadro negro pelo professor ou qualquer outro trabalho indicado por este — e vice-versa — para os outros dois grupos.

— Todos os alunos, ao executarem as experiências, vão anotando no caderno de apontamentos as várias fases por que se passou, as observações por eles mesmos feitas e finalmente as conclusões a que chegaram. Tudo isto, depois, será passado a tinta para a folha a colar no Caderno-Diário.

— No Caderno-Diário ficarão, portanto, exaradas todas as experiências e ainda o resumo breve da matéria dada em cada dia de aula, de modo a servir de guia ao estudo do aluno.

— O aluno deve ter com o Caderno-Diário todos os cuidados, tanto na sua conservação e limpeza, como na sua apresentação correcta. É, pois, muito importante o Caderno-Diário e nunca é demais insistir no seu valor.

— O professor, durante as experiências, tomará ainda, com o maior cuidado, notas sobre o valor pessoal do aluno: poder de observação; habilidade manual, inventiva, etc., notas que serão completadas com as tomadas nas outras aulas: estudo, memória, etc. Estas anotações têm capital importância para o conhecimento do aluno.

— O resultado destas anotações e o Caderno-Diário constituem importante factor para a nota dos períodos escolares e, portanto, da classificação final do ano.

— Para que tudo isto seja exequível, tornam-se necessários bons hábitos de trabalho. O professor, desde a primeira aula, deve, pela persuasão benévola mas firme e ainda por todos os meios ao seu alcance, procurar que os alunos adquiram por si a noção de ordem, imperativo para que o trabalho dê bons resultados.

2.º ANO

— É bastante diferente do 1.º o ensino da disciplina no 2.º ano.

— Deve dar-se a maior liberdade ao aluno na maneira de executar os exercícios de que é encarregado pelo professor, que divide a turma em grupos de trabalho. Cada tarefa não pertence a um só aluno, mas ao grupo.

— É necessário incutir no aluno o gosto e a vontade de resolver por si próprio os problemas, de recolher os materiais para as colecções e de as apresentar com equilíbrio sensorial.

— O professor dará ao aluno os seus conselhos, de modo a tirá-lo das dificuldades devidas à sua pouca idade e ainda aos seus reduzidos conhecimentos.

— Assim seleccionará as gravuras, os insectos, as plantas, etc., ensinará como devem ser formados os álbuns de imagens tiradas de jornais, ilustrações, etc., mostrará a maneira como os insectos devem ser conservados em caixas próprias, exemplificará como deve ser feito um herbário e os cuidados a ter no seu arranjo.

— Pede-se, pois, a iniciativa do aluno na execução dos trabalhos previamente distribuídos pelo professor a cada um dos grupos que deve ser formado por 5 (cinco) alunos.

— Quanto aos outros trabalhos e experiências, segue-se o preceituado para o 1.º ano.

— Os esquemas fazem-se no papel branco do Caderno-Diário.

— As experiências são descritas no corpo do Caderno-Diário.

— Os modelos, os álbuns, os insectários e os herbários são feitos por grupos de 5 (cinco) alunos.

TRABALHOS DE GEOGRAFIA

— Na execução dos mapas, o professor indicará a escala do desenho, as cidades, portos, rios e relevo que os mapas devam incluir, mas deixará à iniciativa do aluno a escolha das tintas para os coloridos e bem assim quaisquer efeitos decorativos.

— Nos trabalhos colectivos, o material é obtido pela quotização entre os alunos do grupo e do esforço dispendido por cada aluno será tomada a devida nota.

ESCOLA TÉCNICA ELEMEN
MATERIAL PARA EQUIPAMENTO DE UMA
PARA 2 EQUIPA

— Preç

Quantidades	APARELHAGEM E VIDRARIA	Pasteur	Campos &
1	Voltâmetro para decomposição da água	290\$00	280\$00
2	Campânulas graduadas em c/c para o voltâmetro	30\$00	30\$00
2	Pilhas secas de 4,5 volts para o voltâmetro	—\$—	15\$00
2	Termómetros de mercúrio para 150 °C	—\$—	40\$00
1	Termómetros de mercúrio para 50 °C (de parede)	—\$—	40\$00
1	Termómetros de álcool corado 50 °C (de parede).....	31\$00	35\$00
1	Termómetros de Máxima e de Mínima c/iman	160\$00	150\$00
1	Termómetro de mercúrio com 3 escalas	78\$00	70\$00
1	Termómetro de mercúrio clínico c/caixa metálica	16\$00	25\$00
1	Barómetro metálico c/caixa de madeira (a)	250\$00	240\$00
1	Higroscópio de frade ou bonecos	70\$00	—\$—
1	Termo higrógrafo c/armação metálica e caixa de vidro	—\$—	2.850\$00
1	Higrometro metálico de cabelo (de parede).....	280\$00	270\$00
1	Bússola pequena	—\$—	40\$00
1	Lupa com cabo, de 75 m/m	—\$—	120\$00
1	Anel de Gravesande	—\$—	160\$00
1	Pirómetro de quadrante	250\$00	240\$00
3	Microscópios escolares	3.950\$00	700\$00
1	Fio de prumo cónico metálico	—\$—	30\$00
1	Nível de bolha de ar	—\$—	—\$—
1	Densímetro para líquidos menos densos que a água	28\$00	25\$00
1	Densímetro para líquidos mais densos que a água	20\$00	19\$00
1	Vasos comunicantes, c/base de madeira	—\$—	60\$00
2	Suportes de base e hastes de ferro c/pinça e anel 10 cm	115\$00	114\$50
2	Tripés de ferro 22 x 14 cm	16\$00	21\$00
1	Suporte de madeira para tubos de ensaio pequenos (b).....	24\$00	22\$00
1	Suporte de madeira para tubos de ensaio maiores (c).....	24\$00	22\$00
4	Tubos de ensaio «Pirex» grandes (d).....	3\$60	4\$20
12	Tubos de ensaio de vidro nacional (e).....	\$70	\$70
12	Tubos de ensaio de vidro «Pirex» (f).....	1\$80	2\$00
2	Tubos de 6 m/m , dobrados em ângulo recto (g).....	13\$50	15\$00
2	Tubos de 8 m/m , dobrados para recolha de gases (g).....	—\$—	30\$00
2	Tubos de 5 m/m c/1,5 m de comprimento (h)	Kg 28\$00	Kg 30\$00
2	Tubos de 10 m/m c/1,5 m de comprimento (h)	Kg 42\$00	Kg 40\$00
3	Tubos de carga e segurança — simples (h)	6\$30	8\$00
1	Vaso de vidro, largo e s/tampa	21\$00	17\$50

ENTANCISCO DE ARRUDA

CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

TRABALHO SIMULTÂNEO

precisidade —

S. C	Nucleon	Ribeiro. C.A. Ld. *	Barral (controle)	Fernandes papelaria	Observações
0500	* 275\$00	—S—	—S—	—S—	* Foi mandado executar por não haver feito.
0500	25\$00	—S—	—S—	—S—	
5500	16\$00	—S—	—S—	—S—	
0500	35\$00	—S—	40\$00	—S—	
0500	35\$00	45\$00	75\$00	—S—	
5500	30\$00	—S—	70\$00	—S—	
0500	120\$00	150\$00	—S—	—S—	
0500	80\$00	—S—	—S—	—S—	
5500	26\$00	—S—	—S—	—S—	
0500	185\$00	200\$00	210\$00	—S—	
—S—	—S—	—S—	—S—	—S—	
0500	* 2950\$00	—S—	—S—	—S—	* e/caixa de plástico
0500	180\$00	250\$00	—S—	—S—	
0500	15\$60	35\$00	—S—	—S—	
0500	85\$00	90\$00	—S—	—S—	
0500	* 100\$00	—S—	200\$00	—S—	* Mau material
0500	260\$00	—S—	255\$00	—S—	
0500	1 000\$00	* 1.250\$00	—S—	700\$00	* 650\$00. Mau material
0500	45\$00	—S—	—S—	—S—	Horácio Alves — 47\$50
—S—	—S—	—S—	—S—	218\$00	
0500	26\$00	—S—	—S—	—S—	
0500	26\$00	24\$00	—S—	—S—	
0500	100\$00	—S—	—S—	—S—	
56	133\$00	—S—	120\$00	—S—	
0500	45\$00	—S—	—S—	—S—	* Pouca altura
0500	35\$00	—S—	—S—	—S—	
0500	35\$00	—S—	—S—	—S—	
0520	35\$90	—S—	—S—	—S—	
0570	570	—S—	—S—	—S—	
0500	2\$40	—S—	—S—	—S—	
0500	7\$50	—S—	—S—	—S—	
0500	25\$00	—S—	24\$00	—S—	
0500	—S—	—S—	28\$00	—S—	
0500 I.º	40\$00	—S—	—S—	—S—	
0500 I.º	41\$80	—S—	—S—	—S—	
0500	7\$50	—S—	—S—	—S—	
0500	18\$50	—S—	—S—	—S—	

Quantidades	APARELHAGEM E VIDRARIA	Pasteur	Campos
2	Vasos de 2 tabuladuras c/500 c.c.	32\$00	31
1	Campânula de botão 150 × 250 m/m	180\$00	165
2	Varetas de vidro 25 cm.....	Kg 36\$00	38
2	Cadinhos de barro refractário de 55 (+) m/m	9\$80	11
2	Pinças de ferro niqueladas para cadinhos	36\$00	35
3	Redes de (amianto) arame c/amianto	3\$50	4
3	Triângulos de arame e barros refractário.....	2\$50	2
2	Escovilhões de arame e pita — maiores	5\$00	5
3	Escovilhões de arame e pita — menores.....	2\$50	2
2	Copos afunilados graduados c/250 c.c.	20\$50	19
2	Copos afunilados graduados c/150 c.c.	18\$00	15
4	Copos cilíndricos c/bico, s/graduação «Pirex» para 250 c.c.	11\$20	11
2	Copos cilíndricos c/bico, s/graduação «Pirex» para 150 c.c.	8\$40	8
2	Copos cilíndricos c/bico, s/graduação «Pirex» para 100 c.c.	7\$40	7
4	Provetas graduadas para 250 c.c.	22\$00	20
1	Provetas de vidro nacional s/graduação para 1000 c.c.	17\$00	16
1	Provetas de vidro nacional s/graduação para 2000 c.c.	35\$00	37
2	Pipetas graduadas para 25 c.c.	7\$00	10
2	Pipetas graduadas para 50 c.c.	8\$50	13
1	Balões de fundo chato de vidro nacional para 1000 c.c.	10\$00	—
1	Balões de esguicho para água destilada	12\$00	—
2	Balões de fundo chato para 500 c.c. s/graduação	11\$40	9
5	Balões de fundo chato para 250 c.c. s/graduação «Pirex»	9\$10	7
2	Funis de 100 m/m	2\$80	3
2	Funis de 55 m/m	2\$00	2
2	Frascos de vidro de boca larga para 500 c.c. c/rolha esmerilada	—\$—	—
2	Frascos de vidro de boca larga para 1000 c.c. c/rolha esmerilada	—\$—	—
2	Cápsulas de porcelana 8 cm	18\$00	15
2	Cápsulas de porcelana 5 cm	15\$00	11
2	Fitas métricas de tela c/15 m e c/estojo de couro	120\$00	118
		220\$50	1 934\$4

- (a) Barómetro aneróide de \varnothing 15 a 18 mm \pm .
(b) O melhor é o suporte de ferro e plástico para tubo de 18 mm.
(c) Idem de 24 mm \pm .
(d) Se for possível adquirir 6.
(e) O tubo de ensaio de vidro nacional dura 1/3 do inglês e o seu estilhaçamento tem-se mostrado perigoso.
(f) Se for possível adquirir 24 de 18 mm.
(g) Há toda a conveniência em adquirir 1 quilo. Não deve exceder 5 ou 6 mm de \varnothing . Os trabalhos de dobragem em 1 e a estiragem devem ser sempre feitas pelos alunos.
(h) É preferível adquirir aos quilos.

C.º	Nucleon	Ribeiro C.ª, L.d.ª	Barral (controle)	Fernandes (papclaria)	Observações
20	42\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
20	170\$00	—\$—	200\$00	—\$—	
30	42\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
20	15\$00	—\$—	15\$00	—\$—	
20	38\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
50	10\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
30	3\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
20	7\$50	—\$—	—\$—	—\$—	
30	3\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
20	22\$50	—\$—	—\$—	—\$—	
10	19\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
10	12\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
10	10\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
10	8\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
10	20\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
10	17\$50	—\$—	—\$—	—\$—	
10	36\$50	—\$—	—\$—	—\$—	
10	11\$20	—\$—	—\$—	—\$—	
0	13\$50	—\$—	—\$—	—\$—	
-	—\$—	—\$—	—\$—	—\$—	
-	—\$—	—\$—	—\$—	—\$—	
0	10\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
0	7\$80	—\$—	—\$—	—\$—	
0	3\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
0	2\$20	—\$—	—\$—	—\$—	
-	—\$—	—\$—	—\$—	—\$—	
-	—\$—	—\$—	—\$—	—\$—	
0	17\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
)	13\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
)	115\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
)	1 169\$60	—\$—	—\$—	721\$00	TOTAL: 4 045\$50

ou

ESCOLA TÉCNICA ELEMEN
MATERIAL PARA EQUIPAMENTO DE TOD

— Prec

Quantidades	APARELHAGEM E VIDRARIA	Pasteur	Campos &
1	Barógrafo c/caixa de vidro	—\$—	2 450\$
1	Máquina pneumática s/vacuómetro	—\$—	800\$
1	Hemisférios de Magdeburgo	—\$—	380\$
1	Campânula 250 × 180 m/m para a máquina pneumática	—\$—	160\$
		—\$—	1 340\$

ESCOLA TÉCNICA ELEMEN
MATERIAL PARA EQUIPAR UMA

— Preço

Quantidades	Material de Geografia — Anatómico e outros	Nucleon	Pasteur
1	Esfera Terrestre — Actualizada	495\$00	—\$—
2	Balanças Roberval — pequenas	—\$—	—\$—
2	Blocos de pesos até 1 kg	—\$—	—\$—
2	Grosas para rolhas	—\$—	—\$—
2	Limas para rolhas	—\$—	—\$—
2	Limatões redondos à m/m	—\$—	—\$—
2	Limatões redondos 5 m/m	—\$—	—\$—
2	Furadores para rolhas	—\$—	—\$—
2	Facas para rolhas	—\$—	—\$—
2	Limas de 3 faces	—\$—	—\$—
2	Espátulas de metal	—\$—	—\$—
2	Bucos de Bunsen — para gás-cidla	—\$—	—\$—
3 m.	Tubo de borracha — para gás-cidla	—\$—	—\$—
80	Rolhas furadas (8 m/m) para tubos de balões	—\$—	16\$00
80	Rolhas não furadas com os mesmos calibres	—\$—	16\$00
	Carta de Portugal (em relevo) por J. E. de Victória Pereira		
	Mapa Oro-Hidrográfico de Portugal rep. da carta em relevo		
	de A. B. da Costa Pereira		
	Carta de Portugal Continental «Mapa Escolar» ..		

FRANCISCO DE ARRUDA

CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

de —

Nucleon	Ribeiro C.ª, Lii.ª	Barral (controle)	Fernandes (papeleria)	Observações
2 500\$00	3 000\$00	—\$—	—\$—	* C/caixa de plástico
1 230\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
400\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
2 100\$00	—\$—	—\$—	—\$—	
2 500\$00	—\$—	—\$—	—\$—	TOTAL: 3 840\$00

FRANCISCO DE ARRUDA

CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

de —

Sidia	Horácio Alves	J. B. Fernandes	Vários	Observações
—\$—	—\$—	—\$—		
—\$—	254\$00	—\$—		
—\$—	100\$00	—\$—		
—\$—	—\$—	178\$50		
—\$—	—\$—	178\$50		
—\$—	—\$—	8\$00		
—\$—	—\$—	58\$50		
—\$—	—\$—	78\$50		
—\$—	—\$—	25\$00		
—\$—	—\$—	3\$00		
—\$—	—\$—	15\$00		
67\$00	—\$—	—\$—		
45\$00	—\$—	—\$—		
—\$—	—\$—	—\$—		
—\$—	—\$—	—\$—		

Quantidades	Material de Geografia — Anatómico e outros	Nucleon	Tecnodi
	Carta Administrativa de Portugal (I. G. e C.) Carta Hipsométrica de Portugal (I. G. e C.) Carta Vinicola de Portugal (densidade de produção) por A. C. Miguel e e M. F. Godinho Densidade da População por Freguesias por A. de Amorim Girão Carta Militar de Portugal (Serviços Cartográficos do Exército) — 431 — Lisboa Nova Carta do Mundo (planisfério com sugestão de relevo por desenho) Planisphère Phisque por J. Forest Planisfério (político) ed. de Manuel Pereira e C. ^a Planisphère Céleste por J. Forest Europa Política por Amorim Girão e Fernandes Martins Europa Política (produções e transportes) por J. Forest Ásia Física por J. Forest Ásia Política (produções e transportes) por J. Forest África Física por J. Forest África Política (produções e transportes) por J. Forest América do Norte Física por J. Forest América do Norte Política (produções e transportes) por J. Forest América do Sul Física por J. Forest América do Sul Política (produções e transportes) por J. Forest Oceânia Política (produções e transportes) por J. Forest Carta das Ilhas Adjacentes e do Império Ultramarino Português por Almeida Costa Província de Angola — Ministério do Ultramar Carta de Moçambique — Ministério do Ultramar Esqueleto Humano rev. por Mário de Castro, ed. da Liv. Esc. «Progedior» Corpo Humano, rev. por Mário de Castro, ed. da Liv. Esc. «Progedior»		
	As referidas cartas importam em cerca de	495\$00	32\$00

Sá da Costa	Jerónimo Osório de Castro	J. B. Fernandes	Vários	Observações
			2 800\$00	Algumas das edições são obtidas gratuitamente (Carta Vinícola, Produções, etc.) e outras sofrem desconto muito variável de casa para casa.
112\$00	354\$00	99\$00	2 800\$00	TOTAL: 3 892\$00

ESCOLA TÉCNICA ELEM

MATERIAL PARA EQUIPAR TODAS A:

— Pr

Quantidades	Material de Geografia — Anatómico e outros	Nucleon	Past
	Material anatómico:		
	1) Corpo humano desmontável	1 200\$00	—
	1) Órgão visual	980\$00	—
	1) Órgão auditivo	780\$00	—
	O aluguel do equipamento do Gascidla (contrato, bombas, instalações, etc.) orça por escola em (vistoria e contrato): Uma proposta em papel timbrado da Escola evita o contrato em papel selado e respectivos selos e pedido de autorização especial para celebração do mesmo contrato.		
		2 960\$00	—\$

ESCOLA TÉCNICA ELEMEN

MATERIAL PARA EQUIPAR UMA

— Prec

Quantidades	Reagentes	Pestana & Fernandes	Soc. de Prod Farmáci
Kg			
0,200	Bióxido de manganésio	—\$—	—\$—
0,200	Clorato de potássio	—\$—	—\$—
2,250	Oxilita ^(a)	60\$00	—\$—
0,200	Potassa cáustica	100\$00	45\$00
0,200	Soda cástica	110\$00	—\$—
0,250	Amónia pura	7\$50	7\$00
0,200	Cal viva	2\$40	—\$—
0,200	Enxofre sublimado	2\$500	2\$500

(a) Muito perigoso.

FRANCISCO DE ARRUDA

ESCOLA DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

por unidade —

Sidla	Horácio Alves	J. B. Fernandes	Observações
—\$—	—\$—	—\$—	
—\$—	—\$—	—\$—	
—\$—	—\$—	—\$—	
768\$00			
768\$00	—\$—	—\$—	TOTAL: 3 728\$00

FRANCISCO DE ARRUDA

ESCOLA DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

por unidade —

Quantos	Farmácia Barral	Instituto Pasteur	Observações
	22\$00	21\$00	<p>NOTA — Para obter clorato de potássio e fósforo branco, absolutamente necessário para o estudo da disciplina, é preciso fazer requisição, assinada pelo director da Escola e autenticada com o selo branco, indicando-se que os reagentes destinam-se unicamente às pequenas experiências que os programas do ciclo mencionam.</p> <p>O Instituto Pasteur por movimentar grandes fornecimentos é quem, na realidade, apresenta os reagentes melhor conservados.</p>
	20\$00	16\$40	
	90\$00	48\$00	
	100\$00	33\$00	
	90\$00	32\$00	
	8\$00	23\$00	
	2\$50	2\$40	
	25\$00	20\$00	

Quantidades	Reagentes	Pestana & Fernandes	Soc. de Produ Farmácia
2,000	Mercurio vivo	300\$00	300\$00
0,250	Ácido sulfúrico puro	34\$00	36\$00
0,250	Ácido clorídrico puro	30\$00	30\$00
0,200	Cloreto de sódio.....	18\$00	16\$00
0,020	Cloreto de cobalto	500\$00	350\$00
0,250	Sulfureto de carbono	20\$00	20\$00
1,000	Álcool puro	17\$00	—\$—
1,000	Álcool desnaturado.....	—\$—	—\$—
0,200	Parafina sólida	10\$00	14\$00
2 livros	Papel de tornesol azul	2\$00	—\$—
2 livros	Papel de tornesol vermelho	2\$00	—\$—
		—\$—	—\$—

Obs. — Os materiais cujos preços estão em *itálico* foram os que em confronto e experiência provaram melhor qual

O DIRECTOR.

Farmácia Barral	Instituto Pasteur	Observações
300\$00	300\$00	
—\$—	28\$00	
—\$—	24\$00	
—\$—	14\$00	
—\$—	300\$00	
—\$—	20\$00	
17\$00	17\$00	
13\$60	—\$—	
—\$—	10\$00	
5\$20	1\$00	
5\$20	1\$00	
13\$60	910\$80	TOTAL: 924\$40

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA
RELAÇÃO DOS FILMES-FIXOS PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS
GEOGRÁFICO-NATURAIS

Número		Classificação	Descrição
Ordem	Catálogo		
1	138	As ciências na Escola Primária	Os líquidos. Princípio de Arquimedes.
2	139		Pressão atmosférica. Força elástica dos gases. As bombas.
3	146	»	A raiz. O tronco.
4	147	»	A folha. A flor.
5	148	»	Fruto. Semente. Germinação.
6	150	»	Formação da terra. As rochas.
7	171	»	Sal marinho. Ácidos. Nitratos.
8	251	Lições de coisas	A DIGESTÃO
9			Alimentação. Dentição. Mecanismo digestivo. Higiene.
9	252	»	CIRCULAÇÃO — RESPIRAÇÃO
10	253	»	Circuito sanguíneo. Porquê e como se respira. OS MOVIMENTOS — ESQUELETO — MÚSCULOS. Estrutura do nosso corpo. Papel dos músculos. Movimentos. Desportos.
11	254	»	OS ÓRGÃOS DOS SENTIDOS. Seu papel. Seu funcionamento.
12	256	»	O AR.
13	259	»	Ação do ar. Os ventos. Benefícios e prejuízos.
14	260	»	FAZ FRIO. Manifestações e influência do frio. A neve. O gelo. A geada. OS COMBUSTÍVEIS. Como se produz a hulha e seu emprego. Carvão de madeira, turfa, lenhite, etc.
15	263	»	O CALCÁRIO. Terreno. Pedreiras. Sua utilização.
16	264	»	A ARGILA. Como se apresenta. Seu emprego. Construção, olarias, etc.
17	265	»	A AREIA. A areia na natureza. Emprego industrial.
18	266	»	O FERRO. A FUNDIÇÃO. O AÇO. Como se trata. Como se emprega.
19	267	»	OS OUTROS METAIS. Os diferentes metais. Suas propriedades. Utilidade.

Número		Classificação	Descrição
Ordem	Catálogo		
20	268	»	CONSTRUÇÃO DA CASA. A habitação humana. Outrora e hoje, sob diferentes latitudes. Como se constrói a casa.
21	269	»	OS ANIMAIS DOMÉSTICOS. Caracteres gerais, utilidade, rendimento.
22	270	»	OS ANIMAIS SELVAGENS. Principais tipos no seu meio.
23	271	»	AS AVES DE CAPOEIRA. A galinha. O ovo. As outras aves de capoeira.
24	272	»	AS AVES DOS BOSQUES E DOS CAMPOS. Descrição das aves. A sua vida. O seu ninho. Diferentes espécies.
25	273	Lições de coisas	OS PEIXES. Caracteres gerais. Principais peixes. Pesca.
26	274	»	OS INSECTOS. Estrutura. Metamorfoses. Utilidade de alguns. Prejuízo causado por um grande número.
27	275	»	O TRIGO E A VINHA. Do lavrador ao padeiro. Da vindima aos tonéis.
28	276	»	O NOSSO VESTUÁRIO E AS PLANTAS. Linho. Cânhamo. Algodão. A transformação em tecidos.
29	277	»	OS NOSSO MÓVEIS E AS ÁRVORES. Essências vulgares. Da árvore ao móvel.
30	278	»	OS ALIMENTOS E AS PLANTAS. O que aproveitamos das plantas.
31	279	»	AS NOSSAS BEBIDAS E AS PLANTAS. Bebidas usuais além do vinho. Fabricação.
32	281	»	O PAPEL E A IMPRENSA. Como se faz o papel. Como se imprime. O livro.
33	283	Geog. elementar	Os acidentes do solo.
34	285	»	As planícies.
35	286	»	As montanhas.
36	288	»	As costas.
37	289	»	Rios e ribeiros.
38	292	»	Portos e barcos.
39	293	»	A navegação aérea.
40	294	»	A TERRA. Forma, dimensões, aspectos.
41	295	»	As regiões polares.

Número		Classificação	Descrição
Ordem	Catálogo		
42	296	»	As regiões temperadas.
43	297	»	As regiões tórridas.
44	298	»	As raças humanas.
45	299	»	Os continentes.
46	312	Geografia física	As maravilhas do céu.
47	317	»	Vulcões e cismos.
48	318	»	CLIMA. Temperatura, ventos, chuva.
49	324	Geog. humana	A VIDA VEGETAL E ANIMAL NO MUNDO I Zona equatorial. Zona tropical.
50	325	»	A VIDA VEGETAL E ANIMAL NO MUNDO II Zonas desérticas e mediterrânicas. Zona subdesértica.
51	326	»	A VIDA VEGETAL E ANIMAL NO MUNDO III Regiões temperadas e frias. Regiões de montanha. Zonas glaciares e polares.
52	340	»	As explorações no século XIX.
53	341	»	As explorações polares.
54	517	Geologia	Os glaciares.
55	518	»	Acção do mar, do vento e dos seres vivos.
56	519	»	Os vulcões.

Obs. A média dos filmes-fixos, a preto, roda por 27\$50 (incluindo os descontos).

ALGUNS EXEMPLOS DE FOLHAS DISTRIBUÍDAS AO PESSOAL DOCENTE
E AOS ALUNOS (Manuscritas ou copiagradas em modelos impressos)

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Disciplina de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

AULAS PRÁTICAS

1.º ANO

SALA

Professores das turmas:

EXPERIÊNCIA N.º 10

A IMPULSÃO DOS LÍQUIDOS

MATERIAL

1 vaso — proveta larga.
Bocados de cortiça e de madeira.
1 tubo de vidro aberto nas 2 extremidades.
1 rodela de lata com papel mata-borrão e um fio ao centro.

O QUE O ALUNO DEVE OBSERVAR

1.º — Reconheço que os corpos sofrem, da parte do líquido, uma força vertical de baixo para cima — Impulsão dos líquidos.

1.ª parte do P. de Arquim.

2.º — Noto que a rodela não cai devido à impulsão.

3.º — A rodela cai quando o peso do volume da água deitada no tubo for igual à força da impulsão, que se exerce sobre a rodela.

2.ª parte do P. de Arquim.

CONCLUSÕES:

Os líquidos exercem sobre os corpos neles mergulhados uma força vertical, de baixo para cima — Impulsão dos líquidos.

Com os gases também se dá a impulsão, como acontece com os balões — impulsão dos gases.

INDICAÇÕES:

As experiências são feitas por equipas de trabalho de 4 ou 5 alunos. Em certas experiências podem intervir 2 equipas.

A execução faz-se como indica o impresso. Os alunos observam e exprimem essa observação por uma frase que é lançada no quadro negro, para que todos os alunos da turma a escrevam no seu relatório de experiência.

O professor dá a máxima atenção, ao orientar e conduzir os alunos à formação dessa frase.

Para as conclusões segue-se o mesmo processo.

O QUE O ALUNO DEVE ESTUDAR

Geografia

Maneiras de formação de rios.

Os rios de Portugal (continente e ultramar).

Navigabilidade.

Os principais rios do Mundo.

Escrever os nomes dos principais rios do Mundo, em cada continente.

Experiência ou trabalho N.º.....	Executado em :	Rubrica do Professor Período
Turmas	/ /		
»	/ /	 semana
»	/ /		
»	/ /		Jan.º 196....
»	/ /		

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Aulas práticas de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

EXPERIÊNCIA N.º 10

1.º ANO

A IMPULSÃO DOS LÍQUIDOS

1.ª E 2.ª PARTES DO PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

EXECUÇÃO:

- 1.º — Mergulha, até ao fundo dum vaso, bocados de cortiça, madeira e outros.
- 2.º — Introduz na água um tubo de vidro aberto e coloca numa das extremidades uma rodela de lata.
- 3.º — Deita lentamente água no tubo até que o nível interior seja o mesmo que o do exterior.

OBSERVAÇÃO:

N.º

.....º ANO

TURMA

GRUPO:

EQUIPA 1 - N.ºs / / / /

EQUIPA 2 - N.ºs / / / /

CONCLUSÕES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

«CRÓQUIS» da experiência:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Visto do Professor

Valor do Trabalho:

Med. 1
Suf. 2
Bom 3

Responde às perguntas seguintes:

1 Completa as frases:

a) A Europa é limitada ao Norte pelo , a Ocidente pelo , a Oriente pelo Rio , Montes e Mar Ao Sul pelo Mar

b) Na África há 3 grandes rios: e

c) Na imensa planície da China, situada no Sul do Continente corre um grande rio, chamado

d) Na Europa Oriental corre um formoso e importante rio que banha as capitais de 3 países:

A capital da Áustria: ; a capital da Hungria: e a da Jugoslávia:

2 Como se podem formar os rios?

- a)
- b)
- c)
- d)

Revisão

1) Qual será a escala de um mapa que representa a distância de 300 km por 5 cm?

2) Representa gráficamente a escala numérica achada.

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Disciplina de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

AULAS PRÁTICAS

1.º ANO

SALA

Professores das turmas :

EXPERIÊNCIA N.º II

O PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

deduzido da experiência

MATERIAL	O QUE O ALUNO DEVE OBSERVAR
I balança feita pelos alunos nos Trabalhos	1.º — A balança ficou equilibrada.
Manuais (com resultados aproximados).	2.º — A balança desequilibrou-se. Noto haver
Num dos pratos suspende-se um corpo;	uma força de baixo para cima. É a
por exemplo, uma pedra.	<i>impulsão.</i>
Grãos de chumbo e pesos marcados.	3.º — Noto que o volume da pedra é igual
I proveta ou I copo graduado.	ao volume da água deslocada por ela.
I tina de vidro.	4.º — A balança equilibrou-se novamente, o
.....	que demonstra ser a força da impulsão
.....	igual ao peso do volume da água des-
.....	locada pela pedra.
.....	Este peso de cima para baixo equilibra
.....	a impulsão de baixo para cima.
.....
.....
.....
.....
.....

CONCLUSÕES:

Escrever o enunciado do Princípio de Arquimedes

.....

.....

INDICAÇÕES:

Os alunos devem fazer o «cróquis» da experiência com o material à vista e colocado nas posições em que o trabalho decorreu.

Devem ser apostas legendas explicativas e, finalmente, colorir à vontade do aluno.

É necessário cuidado no aproveitamento do espaço dado, para que o desenho fique equilibrado.

Empregar régua e outro material, quando necessário.

.....

.....

.....

O QUE O ALUNO DEVE ESTUDAR

Erosão.

Cheias e inundações.

A força da água corrente.

Sua utilização: azenhas.

Barragens.

Queda de nível e força motriz.

Hulha negra e branca.

Comparação da força motriz produzida pelo vapor de água com a força produzida pela água em desnível e em movimento.

Para que servem as barragens e quais são as principais.

.....

.....

.....

Experiência ou trabalho N.º.....	Executada em :	Rubrica do Professor Período
Turmas	/ /		
»	/ /	 Semana
»	/ /		
»	/ /		
»	/ /		Jan.º 196.....

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Aulas práticas de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

EXPERIÊNCIA N.º 11

1.º ANO

O PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

deduzido da experiência

EXECUÇÃO:

- 1.º — Acha o peso de um corpo: por exemplo, de uma pedra pendurada num dos seus pratos, com pesos marcados ou tara com grãos de chumbo.
- 2.º — Mergulha a pedra na água de um vaso.
- 3.º — Acha o volume da pedra.
- 4.º — Deita no prato da balança, que tem a pedra pendurada, um volume de água igual ao da pedra.

OBSERVAÇÃO:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

N.º	GRUPO:
.....º ANO	EQUIPA 1 - N.ºs/...../...../...../.....
TURMA	EQUIPA 2 - N.ºs/...../...../...../.....

CONCLUSÕES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

«CRÓQUIS» da experiência:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Visto do Professor	Valor do Trabalho:
--------------------	--------------------------

Med. 1
Suf. 2
Bom 3

Responde às perguntas seguintes:

1 Completa as frases:

a) A água dos rios, ao correrem em declive, adquirem enorme força de desgaste chamada arrastando
que, quando depositam, formam as planícies de

b) A água caindo em desnível sobre as pás de uma roda gera
que pode ser aplicada para fazer mover aparelhos; por exemplo, nas fábricas de
e nas centrais hidro-eléctricas fazendo trabalhar
para produzir

2 Responde às perguntas:

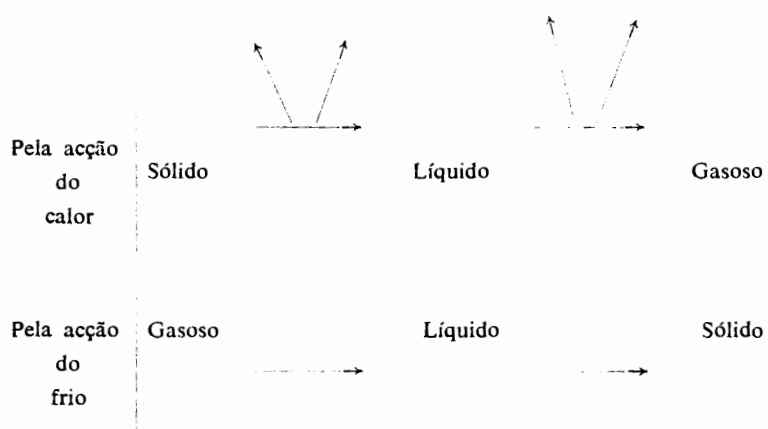
a) Há duas espécies de barragens conforme o fim a que se destinam.
Para que serve cada uma delas?

b) Cita um exemplo de cada uma dessas espécies de barragem.

Revisão

Mudanças de estado

a) Completa o quadro:



b) Quando se diz que uma solução está saturada?

c) Como se pode fazer desaparecer a saturação de um soluto?

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Disciplina de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

AULAS PRÁTICAS

1.º ANO

SALA

Professores das turmas:

EXPERIÊNCIA N.º 12

Densidade: Relação entre o peso e o volume dum corpo

MATERIAL	O QUE O ALUNO DEVE OBSERVAR
1 proveta larga.	1.º — O frasco flutua.
1 pequeno frasco de vidro.	$P < I$
1 ovo fresco.	2.º — O frasco fica na massa do líquido.
1 pedra.	$P = I$
1 frasco com sal marinho.	3.º — O frasco vai ao fundo.
1 balança Roberval.	$P > I$
1 pesos marcados.	<i>Estudo dos submarinos e da bexiga</i>
1 grãos de chumbo.	<i>natatória dos peixes</i>
.....	4.º — Noto que a força da impulsão aumenta.
.....	É a razão de ser mais fácil nadar no mar que no rio.
.....	5.º — Observo que um bocado de ferro é mais denso que um bocado igual de madeira.
.....	<i>I — impulsão do líquido.</i>
.....	<i>P — peso do corpo.</i>

CONCLUSÕES:

Os corpos mergulhados num líquido flutuam, ficam na massa do líquido ou mergulham conforme o seu peso é menor, igual ou maior do que a força da impulsão.

Nota-se que a impulsão é tanto maior quanto mais denso for o líquido em que o corpo mergulha.

INDICAÇÕES:

Ao critério de cada professor compete o separar a parte do relato feito na aula e aquela que pode ser feita em casa, de modo a não haver perda de tempo na tarefa de ensinar toda a matéria de programa no prazo marcado.

Todos os relatórios e trabalhos devem ser, depois de vistos e classificados pelo Professor, ser incluídos no Caderno-Diário.

O QUE O ALUNO DEVE ESTUDAR

Estudo dos submarinos.

Propulsão dos barcos.

Motores de explosão.

Recreios aquáticos.

Geografia

Revisão.

Os principais portos marítimos e fluviais de cada continente.

Escrever os nomes desses portos.

Experiência ou trabalho N.º.....	Executada em:	Rubrica do Professor Período
Turmas	/ /		
»	/ /	 Semana
»	/ /		
»	/ /		Jan.º 196.....
»	/ /		

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Aulas práticas de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

EXPERIÊNCIA N.º 12

1.º ANO

A densidade dos corpos

Relação entre o peso e o volume

*Quanto mais denso for o líquido em que o corpo mergulha,
tanto maior é a impulsão*

EXECUÇÃO:

- 1.º — Lança na água um pequeno frasco vazio.
- 2.º — Deita no frasco uma pequena porção de água.
- 3.º — Deita mais água no frasco.
- 4.º — Deita um ovo fresco na água, na qual vou dissolvendo sal.

- 5.º — Acha o peso e o volume de um corpo (umã pedra por exemplo):
Peso do corpo =
Volume do corpo =

$$\text{Densidade} = \frac{\text{Peso do corpo}}{\text{Volume do corpo}} =$$

= _____ =

OBSERVAÇÃO:

P — peso do corpo.

I — impulsão.

N.ºº ANO TURMA	GRUPO: EQUIPA 1 - N.ºs / / / EQUIPA 2 - N.ºs / / /
CONCLUSÕES: <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
«CRÓQUIS» da experiência: 	
Visto do Professor	Valor do Trabalho:

Med. 1
 Suf. 2
 Bom 3

Responde às seguintes perguntas:

- a) Para que serve a lista vermelha pintada no casco dos navios?

- b) Quais são as maneiras de propulsão dos barcos?

- c) Como é produzida a força propulsora dos motores de explosão?

- d) Como se aproveita, um barco submarino para subir ou descer na água, do Princípio de Arquímedes?

- e) Como funciona a bexiga natatória dos peixes com base também no Princípio de Arquímedes?

- f) E os balões quando sobem? Ainda resultado do Princípio de Arquímedes.

Revisão

- 1) Achaste experimentalmente a densidade de uma pedra.

Acha a densidade da água pura.

Peso de 1 litro de água =

Volume de 1 litro de água =

$$\text{Densidade} = \frac{P}{V} = \text{-----} =$$

A densidade da água pura é igual a

- 2) Quantos litros de água do mar serão necessários evaporar para obter 5 quilogramas de sal marinho?

- 3) Que forma têm os cristais de sal marinho?

- 4) Que tens que fazer para obter, por exemplo, cristais de sulfato de cobre tendo um soluto desse sal em água?

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Disciplina de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

AULAS PRÁTICAS

2.º ANO

SALA.....

Professores das turmas:.....

EXPERIENCIA N.º 3

Verificar se um termómetro está bem graduado na escala centígrada

MATERIAL

- 1 suporte com 2 pinças e 1 anel.
- 1 rede.
- 1 triângulo.
- 1 balão de vidro (médio).
- 1 suporte com 1 pinça e 1 anel.
- 1 funil de vidro (grande).
- 1 triângulo.
- 1 copo cilíndrico (grande).
- 1 copo afunilado (grande).
- 1 termómetro para 150º C.
- Gelo.
- Sal marinho.

O QUE O ALUNO DEVE OBSERVAR

- 1.º — O mercúrio contrai-se até que estaciona. Verifico que marca 0º = temperatura da fusão do gelo que é igual à da congelção da água.
- 2.º — O mercúrio dilata-se até que estaciona. Noto que o termómetro marca 100º = temperatura da ebulição da água.
- 3.º — Observo que o intervalo entre os 2 pontos fixos 0º e 100º está dividido em 100 partes iguais — Graus centígrados.
A escala portuguesa para cima e para baixo (Graus negativos).
- 4.º — Obtenho um abaixamento de temperatura entre -15º e -20º (Graus negativos).

CONCLUSÕES:

— O termómetro está bem graduado na escala Centígrado.

Nota -

INDICAÇÕES	O QUE O ALUNO DEVE ESTUDAR
<p>OS TRABALHOS, mapas, desenhos, esquemas, gráficos, etc., que têm, principalmente no 2.º ANO, grande importância como material de estudo para as revisões, devem ser feitos nas folhas impressas destinadas a esses trabalhos.</p> <p>A maior parte, depois da necessária explicação do assunto e do desejo do Professor, é feita em casa pelo aluno.</p> <p>Os trabalhos são coloridos a lápis de cores ou com guaches e neles se nota a inventiva e o gosto artístico do aluno.</p>	<p>Causas da desigual distribuição de temperatura.</p> <p>Clima — Flora — Fauna — a vida do Homem — nas</p> <p>Regiões quentes (Equatorial e Tropical).</p> <p>Regiões frígidas.</p> <p>Regiões desérticas.</p> <p>Dificuldades da travessia da África.</p> <p>Breve conhecimento dos exploradores Livingston (Zambézia); Brazza e Stanley (Congo); Serpa Pinto, Capela e Ivens.</p> <p>Data dos descobrimentos dos Pólos e nomes dos descobridores.</p>

Experiência ou trabalho N.º.....	Executado em :	Rubrica do Professor Período
Turmas	/ /		
»	/ /	 Semana
»	/ /		
»	/ /		Jan.º 196.....
»	/ /		

ESCOLA TÉCNICA ELEMENTAR FRANCISCO DE ARRUDA

Aulas práticas de CIÊNCIAS GEOGRÁFICO-NATURAIS

EXPERIÊNCIA N.º 3

2.º ANO

Verificar se um termómetro de mercúrio está bem graduado na escala centígrada (Celsius).

Uma mistura frigorífica.

EXECUÇÃO:

- 1.º — Introduz o reservatório do termómetro em gelo fundente.
- 2.º — Introduz o reservatório do termómetro em vapor de água ebuliente.
- 3.º — Examina a graduação do aparelho.
- 4.º — Mistura gelo triturado com sal marinho (2 partes de gelo com 1 de sal) — É uma mistura frigorífica — Introduz nela o reservatório de um termómetro.

Nota — O mercúrio solidifica a -40° e o álcool a -110° (Graus negativos).

OBSERVAÇÃO:

N.ºº ANO TURMA	GRUPO: EQUIPA 1 - N.º / / / / EQUIPA 2 - N.º / / / /
CONCLUSÕES:	
<p style="text-align: center;"><i>Nota</i> — Os povos anglo-saxões usam a Escala Farenheit, que está dividida em 212 partes (graus Farenheit). Zero graus da Escala Centígrada corresponde a 32º da Escala Farenheit e 100º C equivale a 212º F.</p>	
«CRÓQUIS» da experiência: 	
Visto do Professor	Valor do Trabalho:

Med. 1
 Suf. 2
 Bom 3

Responde às seguintes perguntas:

1

- a) Qual será a razão de os Açores, estando no mesmo paralelo que Lisboa, terem um clima mais suave?
- b) Para avaliar temperaturas muito baixas, de que espécie de Termómetro te serves?
- c) Porquê?
- c) Como poderás conhecer a temperatura a que está aquecido um forno numa fábrica de cimento?
- e) Porque não empregas o teu corpo para medir temperaturas?
- f) Para que uma substância seja termométrica, que qualidades deve ter?

2

- a) Numa região desértica como varia a temperatura?

b) Numa zona frígida que espécie de plantas existem?

c) Qual é a razão de numa região equatorial haver enorme desenvolvimento de vegetação?

d) Quem descobriu e em que data chegou ao Pólo Sul?

Revisão

1) Quais são as causas da desigualdade dos dias e noites?

2) Se só houvesse movimento de rotação no nosso planeta, que duração teriam os dias e as noites?

3) Mas havendo também movimento de translação quais são os dias iguais às noites?