

SANTOS, NEWTON DIAS DOS - C. FÍSICAS E NATURAIS.

ASS: CORRESP. E PLANO PARA MANUAIS.

— 1953 —

Rio, 23 de fevereiro de 1953

Exmo. Sr.

Dr. Newton Dias dos Santos

Rua Lins de Vasconcelos, 120 - ap. 201

Nesta

Prezado Dr. Newton Dias dos Santos:

Vai incluso o plano dos manuais depois de definitivamente aprovado pelo Dr. Anísio. Como verá o prezado Amigo, é o mesmo lido em nossa reunião de 3 do corrente, apenas com umas ligeiras modificações de redação.

Inclúo também notas que coligi de alguns livros sobre o ensino das ciências. Fí-lo mais para meu próprio uso, pois as opiniões ali expendidas com certeza já lhe são familiares.

Com muito apreço,

Dr. Gustavo Lessa

Caixa Postal 1805-Rio

S U M Á R I O

Capítulo I - Organização do Manual

- 1a. parte: Metodologia das ciências físicas e naturais
- 2a. parte: Desenvolvimento das unidades do programa
 - a - sugestões metodológicas
 - b - texto para o aluno e o professor
 - c - complementos para o professor.

Capítulo II - Divisão do programa em unidades

Capítulo III - Exemplo de uma unidade (A nutrição dos vegetais)

a - sugestões metodológicas

b - texto para o aluno e o professor

Ciclo da matéria

1. O que você come.
2. As plantas, o que comem?
3. A diferença entre uma planta e você.

Como as plantas fabricam os alimentos

4. As raízes recolhem as matérias primas.
5. Como as matérias primas são transportadas
6. A folha é um laboratório
7. Os alimentos fabricados são distribuídos
8. Os alimentos são consumidos.
9. A armazenagem dos alimentos.

Cousas que é bom saber

10. Como se nutrem as plantas sem folhas.
11. Os cogumelos nutrem-se como animais.
12. As plantas parasitas aproveitam-se das outras.

c - Complementos para o professor

Experiências e demonstrações (TRABALHOS PRÁTICOS)

1. Demonstração dos pêlos absorventes.
2. Vases lenhosos das plantas.
3. Estômatos das plantas
4. Clorofila intracelular
5. Fototropismo.
6. Importância da luz.
7. Transpiração.
8. Desprendimento de oxigênio.
9. Desprendimento de gás carbônico
10. Extração da clorofila.
11. Fabricação de amido.

Exercícios

Bibliografia

MANUAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Curso ginásial

Esboço de um plano.

Capítulo I - Organização.

1a. parte: Metodologia das ciências físicas e naturais, compreendendo uma introdução, para a 3a. e 4a. séries ginásiais, versando sobre os seguintes tópicos:

- a) objetivos de ensino das ciências.
- b) motivação de ensino das ciências.
- c) seleção da matéria.
- d) seq"uência da matéria.
- e) tema central.
- f) métodos.
- g) fixação e verificação da aprendizagem.
- h) plano anual de curso.
- i) plano de aula.
- j) material didático. Horto, museu, aquários, quadros murais, diapositivos, filmes.

Essa parte deverá abranger entre 20 e 30 páginas aproximadamente.

2a. parte: Desenvolvimento das unidades do programa, cada uma compreendendo tres partes:

- a) sugestões metodológicas.
- b) texto para o aluno e o professor.
- c) complementos para o professor.

a) Cada unidade será iniciada por sugestões metodológicas concisas, em cerca de uma página, indicando objetivos, motivação, seleção e seq"uência da matéria, tema central, métodos, objetivação, fixação e verificação da aprendizagem. Para maiores detalhes, ver a unidade adiante elaborada.

b) O texto da unidade será desenvolvido em torno de tópicos ou problemas. O texto para o professor será intercalado no texto para o aluno, em letras de tipo diferente, no fim de cada tópico ou após o último, conforme as conveniências de cada caso.

c) Os complementos para o professor, compreenderão instruções para a realização de experiências, demonstrações, improvisação de aparelhos

ou exercícios que deve realizar com os alunos ou para eles, bem como bibliografia para o professor e o aluno.

Capítulo II - Divisão da matéria em unidades.

3a. série ginásial

O Homem: 1 - o corpo humano; 2 - a vida vegetativa; 3 - a vida de relação; 4 - coordenação das funções.

O ambiente: 5 - a água; 6 - o ar; 7 - o sol.

A vida higiênica: 8 - higiene individual; 9 - higiene da habitação

4a. série ginásial

A matéria e a energia: 1 - as substâncias em geral; 2 - composição das substâncias; 3 - interação das substâncias; 4 - a energia mecânica; 5 - Som e luz; 6 - calor; 7 - eletricidade e magnetismo.

Os vegetais: 8 - a nutrição das plantas; 9 - os órgãos vegetativos; 10 - a reprodução das plantas; 11 - principais tipos de organização vegetal.

Os animais: 12 - a história dos vertebrados; homeotérmicos e poecilotérmicos; 13 - os principais grupos de vertebrados; 14 - a história e a evolução dos artrópodos; 15 - os demais invertebrados.

Feram mantidas integralmente todas as unidades do programa da 3a. ginásial. Na 4a. série ginásial foram mantidas todas as unidades referentes à matéria e à energia (noções de física e química) e desdobrada a antiga unidade VIII, os vegetais, para melhor divisão e apreciação pelo aspecto fisiológico (sem mudança de conteúdo). Foi ligeiramente remodelada a parte de zoologia referentes às unidades IX e X, sem mudança de conteúdo, a fim de permitir uma apreciação dos vertebrados pelo prisma evolutivo.

Capítulo III - Exemplo de uma unidade

Unidade 8 - A nutrição dos vegetais 4a. série

a - Sugestões metodológicas

A presente unidade presta-se admiravelmente para atender os objetivos gerais das ciências tais como o treinamento do raciocínio, da observação e da experimentação. Impõe-se não esquecer esses objetivos formativos, não se devendo transformar a unidade num simples amontoado de fatos para decorar. O principal objetivo específico consiste em fazer o aluno compreender que os vegetais fabricam seus próprios alimentos e são portanto autossuficientes, enquanto os animais dependem dos alimentos fabricados pelos vegetais. Esse objetivo deverá constituir o tema central da unidade em torno do qual deverá girar toda a aprendizagem. A unidade se presta á rica motivação, ~~por~~ pela apresentação de problemas, realização e interpretação de experiências. Sugerimos alguns problemas motivadores: de onde provém o açúcar que se encontra no caule da respectiva planta? quem é mais importante, biologicamente falando,, você ou a planta? porque as plantas não devem ser colocadas á noite dentro de casa? porque as plantas são necessárias nos aquários? A objetivação da unidade pode ser abundante e sugerimos os trabalhos práticos de numeros 1 a 14 que se encontram discriminados na parte c dessa unidade.. Nessa, como em outras unidades, convém reduzir o conteúdo morfológico e as minúcias, e ampliar o aspecto fisiológico, habitualmente relegado a segundo plano. Por exemplo, é melhor ensinar como se nutrem as plantas do que dissertar sobre tipos de caules, folhas, raízes, formas de flores, etc. A unidade poderá ser abordada, numa primeira aula, pelas diferenças entre a nutrição do vegetal verde e a do animal, e sua dependência das plantas; em uma palavra, pelo ciclo geral da matéria. Numa segunda aula seria abordada o tema: como as plantas fabricam seus alimentos, baseado no esquema ^{adiante,} ~~anteriormente~~ a terceira e ^a quarta aulas seriam dedicadas á realização de experiências, demonstrações e fixação da aprendizagem. Utilizar um esquema demonstrativo do ciclo da matéria, das

etapas da nutrição vegetal, e realizar as demonstrações e experiências previstas na parte terceira dessa unidade. Promover a verificação e fixação da aprendizagem mediante a execução de esquemas, de descrição e interpretação de experiências realizadas e respostas á perguntas.

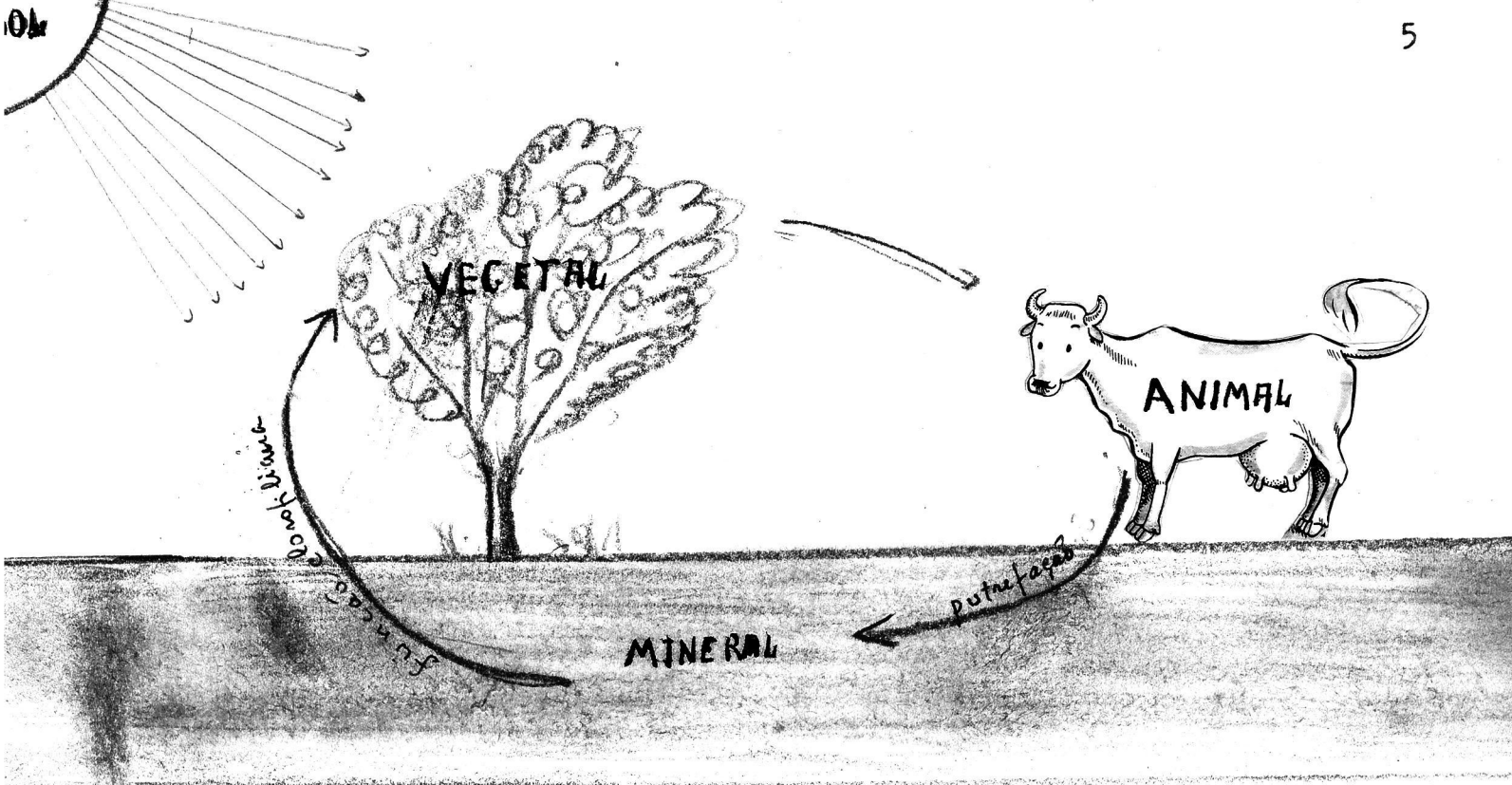
b - Texto da unidade

O ciclo da matéria

Suponhamos, caro leitor, que você pensasse assim: Quê como carne de boi, e boi come capim e o capim se nutre da terra; porque então eu não me alimento diretamente da terra ou mesmo de capim? Bem, nesse corpo não transforma nem o capim nem a terra em nossa carne, em nossos tecidos. A matéria bruta passa primeiro do solo para a planta e depois para o animal. Morta a planta ou o animal, a matéria de seu corpo se desfaz voltando ao solo de onde tinha partido, para de novo circular através dos seres vivos. Justa é pois, a sábia expressão bíblica; " do pó viemos ao pó voltaremos". Sem a existência das plantas verdes, a matéria bruta não seria transformada em alimentos para serem utilizados pelos animais. Sem as bactérias da putrefação do corpo dos animais e plantas mortas não seria reduzida á condição de pó, a matéria bruta. Há pois, na terra, um ciclo constante de formação e destruição de matérias orgânicas.

Saberá o leitor que êsse ciclo, espécie de moto-contínuo, é governado de fora da terra? Saberá que sem a luz do sol não haveria ~~êsse ciclo~~ vida na terra porque é ela que fornece a energia necessária para a planta fabricar o alimento e dar início ao ciclo da matéria?

Portanto, caro leitor, muito respeito pela luz do sol e ~~para~~ pelas plantas, pois são elas que lhe mantêm a vida. Se você ainda não está convencido, leia as linhas que se seguem.



O ciclo da matéria: como se vê no esquema, a matéria circula pelos tres reinos da natureza. Graças a clorofila, a planta transforma as materias minerais em alimentos ou substâncias orgânicas que são posteriormente aproveitadas pelos animais. Graças as bactérias, a putrefação dos vegetais e animais mortos, devolve ao meio mineral tudo o que d'ele foi retirado. A clorofila comanda a parte construtiva do ciclo e as bactérias a parte destrutiva. E o sol, por intermedio da energia irradiada com a luz exerce o comando geral, atuando sobre a clorofila.

1. O que você come. Faça uma lista dos alimentos que você come habitualmente e agrupe-os de acordo com a sua origem, em minerais (agua e sal), vegetais (verduras, legumes, cereais e frutas) e animais (carnes, leite, ovos). Uma coisa é certa, você não fabrica seus alimentos: aproveita-se dos vegetais e animais existentes.

2. As plantas, o que comem? As plantas não comem no sentido em que habitualmente usamos esta expressão, pois não possuem boca nem aparelho digestivo, mas nem por isso elas dispensam alimentos. Retiram as matérias primas do solo ou da agua em que vivem, por intermedio das raízes, e do ar, por intermedio das folhas. Mas note bem: a planta não retira alimentos já fabricados, mas sim matérias primas como a agua, os sais minerais e o gás carbônico do ar.

3. A diferença entre uma planta e você. Logo que você nasceu, alimentou-se de leite, depois sopas e papas, e finalmente dos mesmos alimentos que o adulto. Não é, pois, de admirar que o seu corpo possua gorduras, açucars e proteínas, já que é dessas substâncias que você se alimenta. Mas a planta, desde que nasce, alimenta-se á custa da terra e do ar que a cerca e entretanto o seu corpo não possui terra e sim açucars, gorduras

Esses vegetais fabricaram alimentos para você. A inteligência humana apoiada na ciência trabalha pela melhoria constante dos vegetais úteis.



e proteínas. E aí está a grande diferença entre uma planta e você: a planta fabrica os alimentos á custa das matérias primas extraídas do meio; ela é autosuficiente. Você e os outros animais não possuem esse poder, precisando, por isso, nutrir-se á custa de alimentos previamente fabricados. Você não é autosuficiente, pois depende das plantas.

Como as plantas fabricam seus alimentos

A planta, caro leitor, pode ser comparada a uma fábrica. Visite a uma usina siderúrgica, por exemplo e verifique como a mesma opera. Os matérias (matérias primas) são recolhidos nas fontes ou minas (coleta), enviados á fábrica por certas vias (transporte) onde são transformados em ferro ou aço (elaboração ou fabricação propriamente dita) ; daí, os produtos são enviados ao mercado consumidor (distribuição) e utilizados (utilização) sendo guardado o excesso da produção, quando houver (armazenagem) As plantas operam de maneira análoga. As raízes recolhem as matérias primas

Os produtos de origem animal constituem parte importante da nossa alimentação. A ciência industrializando o preparo e a conservação desses alimentos contribui para a manutenção da saúde para o progresso humano.





Os alunos devem compreender, desde cedo, a importância das plantas. Facilitar seu desenvolvimento, e facilitar nessa própria vida.



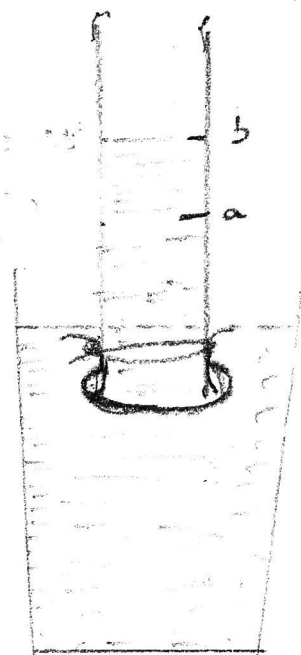
A planta fabrica o alimento para o homem. Mas, sem preparo do solo, sem adubos e sem cuidados não há boa produção.

7

o caule transporta-as até as folhas onde são transformadas em substâncias orgânicas ou alimentos que são distribuídos e utilizados pelas plantas, sendo armazenado o excesso de produção quando houver. Vamos analisar cada uma destas etapas.

4. As raízes recolhem as matérias primas. Quantas vezes, caro leitor, você não teve necessidade de secar uma gota de tinta fresca, absorvendo-a com um papel mata-borrão? As raízes das plantas absorvem a água e os sais minerais do solo, como se fossem um mata-borrão, não porém, tão rápido nem pelo mesmo mecanismo. Experimente, leitor, colocar um pé-de-beiço-de-frade com as raízes mergulhadas num copo contendo uma mistura de água e vermelho neutro e verifique como o caule torna-se corado em ~~em~~ ~~vermelho~~ ao fim de alguns dias porque o corante foi absorvido pelas raízes. O poder absorvente destas não é realizado em toda a sua extensão mas apenas numa pequena região próxima à ponta, coberta de pêlos absorventes, geralmente de tamanho microscópico e que são prolongamentos das células superficiais da epiderme da raiz. Deixe leitor, alguns grãos de milho germinar num pires contendo algodão molhado e observe você mesmo, os pêlos absorventes que revestem as primeiras raízes.

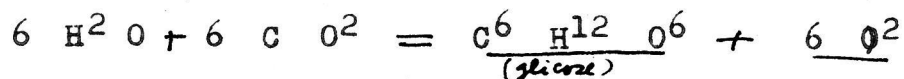
O mecanismo da absorção é algo complexo. Os pêlos absorventes atuam como membranas semipermeáveis, permitindo apenas a entrada da água, desde que a concentração de citoplasma dos mesmos seja maior que a do solo em que estão mergulhados. Esse mecanismo é conhecido pelo nome osmose. Podemos ter uma ideia aproximada da osmose recorrendo a seguinte experiência: toma-se um tubo de ensaio e amarra-se firmemente em volta da boca um papel celofane, fechando-a. Quebra-se a extremidade fechada de mesmo e introduz-se uma solução saturada de água e açúcar, marcando-se o nível em que ficou a solução (letra a, da figura ao lado). Mergulha-se o tubo de ensaio assim preparado dentro dum recipiente com água; ao cabo de algumas horas, verifica-se que o nível da solução subiu no tubo de ensaio. A água saindo da solução menos concentrada (a do recipiente) atravessou a membrana de celofane (semipermeável) e penetrou na solução mais concentrada, a de açúcar. Entretanto o açúcar não foi capaz de atravessar a membrana de celofane e que se pode saber provando a água. Convém acrescentar um corante à solução açucarada porque facilmente se verifica que a mesma não atravessou a membrana de celofane. Através da membrana ap dos pêlos absorventes passam também os sais minerais dissolvidos na água de imbibição do solo e que se encontram em estado de iões. Eles atravessam a membrana por mecanismos complexos ligados ao estado elétrico em que se encontra a membrana dos pêlos absorventes.



5. Como as matérias primas são transportadas às folhas. Nas casas situadas em terrenos húmidos costuma-se fazer drenos ou canais que se encham de areia ou cascalho para recolher as águas infiltradas. Nas regiões pantanosas fazem-se grandes canais para secá-las. As águas que embebem o solo fluem vagarosamente para os drenos, secando-o. Na planta sucedem-se fenômenos análogos, porém, com outro mecanismo. A água e os sais minerais absorvidos do solo, constituindo a seiva bruta ou mineral fluem através dos pêlos absorventes para as células interiores da raiz e acabam penetrando em autênticos drenos representados por pequenos canalículos, os vasos lenhosos que os conduzem até às folhas. Onde encontra a água forças para subir tão alto nas grandes árvores, eis um dos difíceis problemas da hidráulica das plantas. Leitor, arrange uma vare de vidro dessas que se usam nos laboratórios e estire-a ^{solta a} ~~debaixo da~~ chama do gás de fogão ou ^{de} um bico de Bunsen, para deixá-la tão fina quanto um palito. Introduza o fino tubo capilar dentro de um copo com água e verifique como esta sobe pelo mesmo até uma certa altura, como se as paredes do tubo atraíssem a água. Chama-se a este fenômeno de capilaridade. Por este processo parece que a seiva bruta sobe através dos vasos lenhosos. Todavia, sabe-se que este mecanismo não explica a subida da seiva nas árvores altas. Há outros fatores qual ~~seja a força osmótica da seiva bruta nas células da raiz~~ ^{entre os quais} a transpiração da água pelas folhas, que representa uma força de aspiração que suga a ~~água~~ seiva bruta para cima.

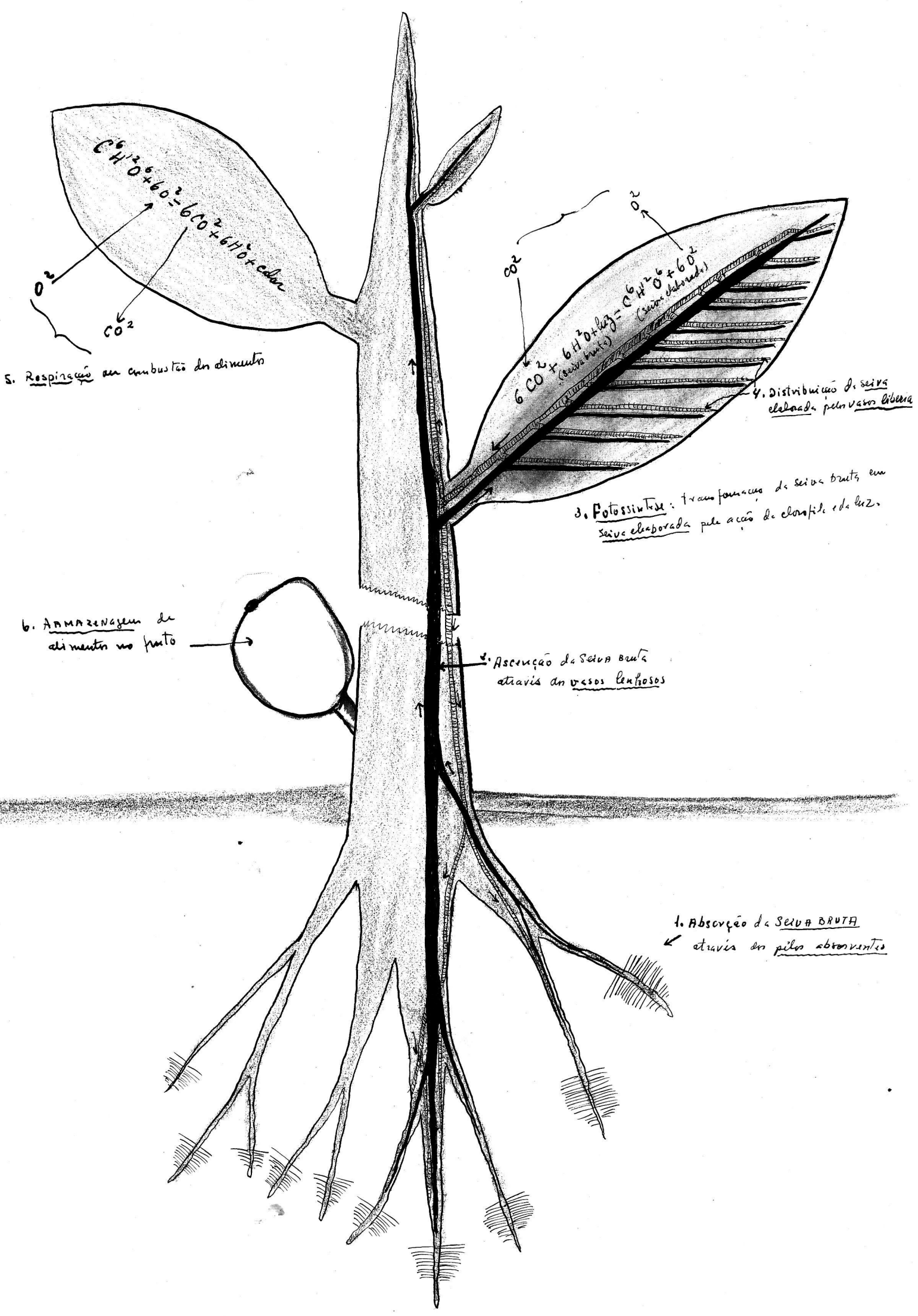
Segundo os estudiosos do assunto nem a osmose nem a capilaridade são suficientes para elevar a seiva bruta acima de um metro. De acordo com a experiência de Torricelli sobre a pressão atmosférica, a coluna de ~~água~~ água não poderia subir acima de 10,33 metros (ao nível do mar), qualquer que fosse a força de aspiração aplicada na extremidade superior do vaso lenhoso. Num tubo de ferro, de 20 metros de altura, por exemplo, fechado superiormente, cheio de água e embebido num recipiente contendo o mesmo líquido, a coluna de água desce aproximadamente até 10,33 m. (ao nível do mar) que é o equivalente ao valor da pressão atmosférica. Se o recipiente contivesse mercúrio a coluna baixaria até 0,760 ms. (nas condições mencionadas por Torricelli). Por conseguinte, a coluna líquida da seiva bruta não deveria ultrapassar aquela altura; entretanto as arvores mais altas do que aquela medida aí estão ~~para~~ para atestar que outros fatores regulam a subida da seiva, além da pressão atmosférica. Por essa razão, nas nossas casas, quando a água não sobe até as caixas, utilizamos uma bomba que comprime a água para cima. Ora, no vegetal não há nenhuma força apreciável de compressão da seiva, exceto a pressão osmótica da ~~seiva~~ seiva, cujos cálculos já mostraram ser insuficiente para elevar ~~a~~ mesma a mais de um metro. . Acontece porém, que a ~~água~~ seiva bruta, limpa, isenta de partículas e bolhas de ar, e circulando num tubo muito fino, adquire uma coesão molecular tal que não permite o fracionamento da coluna líquida. A ~~ex~~ transpiração constante da planta mantém uma força de sucção que faz subir permanentemente a seiva bruta. A introdução de uma bolha de ar num vaso lenhoso fracionaria a coluna, rompendo sua coesão, e não mais permitindo a subida da seiva pelo vaso afetado.

6. A folha é um laboratório de fabricação de alimentos. Acompanhamos a marcha de seiva bruta transportada pelos vasos lenhosos ela atinge as folhas e se derrama pelas suas milhares de células. Do ar, a ~~folha~~ folha absorve outra importante matéria prima, o gás carbônico, que penetra através dos seus inúmeros e microscópicos poros e entra também nas células. Dentro de cada uma desta, qual miraculosa retorta, opera-se então a estranha transformação, uma das mais importantes reações ~~químicas~~ químicas do mundo vivo. Combinando misteriosamente o gás carbônico com a água da seiva bruta, a célula fabrica açúcar, isto é, uma substância orgânica, um alimento.. Vamos transcrever sumariamente a reação:



Seis partes ou moléculas de água combinam-se com seis moléculas de gás carbônico e produzem uma molécula de açúcar (glicose) e sobram seis moléculas de oxigênio que são devolvidas ao ar. Em todos os laboratórios do mundo não faltam água nem gás carbônico; apesar disso, os químicos, que há têm fabricado milhares de diferentes substâncias orgânicas, não conseguiram, até hoje, transformar a água e o ar, em açúcar,

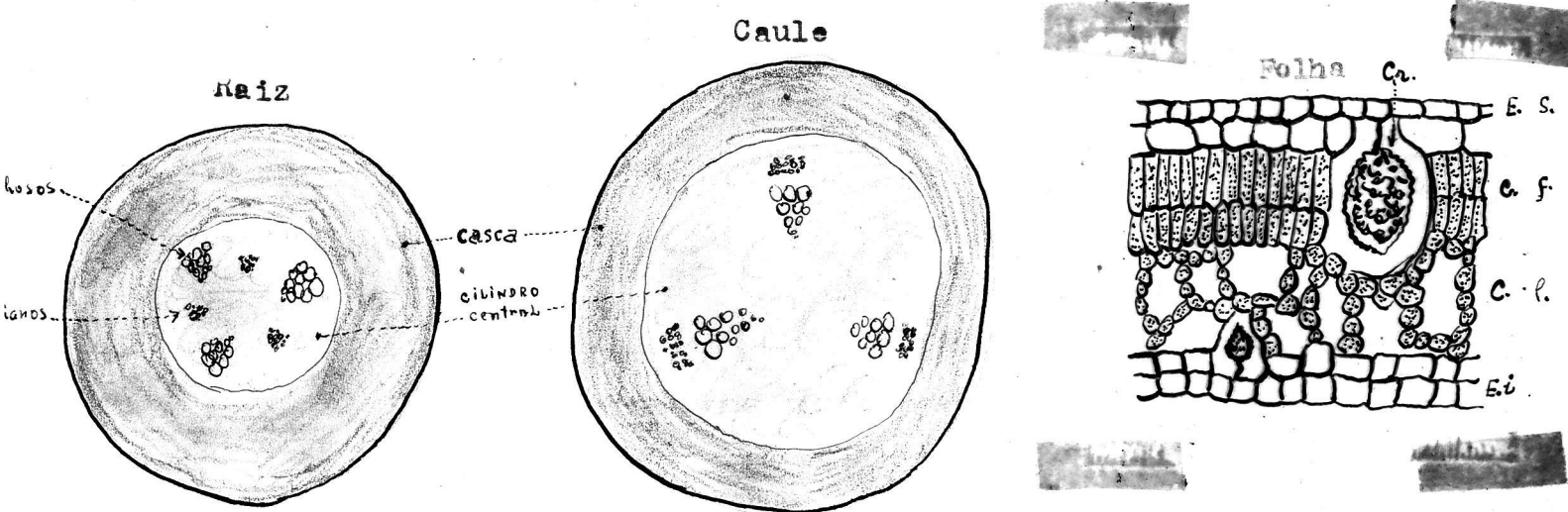
Saberá o leitor, qual a parte da célula que realiza essa



Conforme se depreende das reações acima, a fotossíntese é muito complexa e naturalmente mais complicada do que o pouco conhecido. Num determinado momento forma-se o aldeído fórmico (CH_2O) que ~~se polimeriza~~ polimerizando produz a glicose. O desprendimento de oxigênio é um sub-produto da cadeia de reações.

7. Os alimentos fabricados são distribuídos. A medida que são fabricados pelas folhas, os alimentos são distribuídos por um sistema de vasos, chamados liberianos, que transportam a seiva elaborada a todas as partes das plantas, inclusive às ~~profundidades~~ extremidades da raiz, nas profundidades do solo. Os vasos liberianos, ao contrário, dos vasos lenhosos, que são canudos mortos, são formados por filas de células alongadas e vivas, unidas por suas extremidades, formando placas crivadas de orifícios, como se fossem os nós de um bambú. A seiva elaborada passa de uma célula para outra através dos orifícios dessas placas.

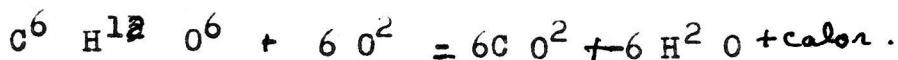
Os vasos liberianos são muito mais finos que os vasos lenhosos; enquanto estes são formados por células mortas, alongadas e ôcas reduzidas à membrana impregnada de uma substância dura, a linina, os vasos liberianos são células vivas portanto contendo ainda citoplasma e núcleo. ~~Na planta, os vasos liberianos são encontrados nos feixes vasculares secundários.~~ O conjunto de vasos lenhosos que dá à planta sua resistência é chamado de xilema; o conjunto dos vasos liberianos constitui o floema. O xilema e o floema, no caule se dispõem em forma de feixes; o floema para fora e o xilema para dentro; entre eles fica uma camada de células embrionárias, o cambio, que possibilita o crescimento secundário de caule em espessura. Na raiz, os feixes de vasos lenhosos alternam com os feixes de vasos liberianos.



Descubra a principal diferença entre a estrutura da raiz e a do caule.

A folha é protegida pela epiderme superior (E.p.) e a inferior (E.i). No meio estão as células providas de grãos de clorofila, umas dispostas em fileira (C.f.), outras formando lacunas (C.l.). No interior formam-se aglomerados de cristais de substâncias eliminadas pelas células (Cr.)

8. Os alimentos são consumidos. A planta não fabrica apenas o açúcar; óleos e gorduras são encontrados nas sementes de amendoim, na azeitona, no coco dendê;; as féculas ou substâncias amiláceas encontram-se na batata, no aipim, na cenoura; vitaminas nas verduras e nas frutas; protídios no feijão, no milho, na ervilha. Parte desses alimentos é aproveitada diretamente para o crescimento das próprias plantas e outra parte é queimada lentamente a fim de produzir a energia necessária à manutenção da vida. Tal como na respiração humana, a glicose é queimada pelo oxigênio, resultando daí a produção de calor e resíduos, como o gás carbônico e a água, que são eliminados. É a seguinte a reação química da respiração:



Uma molécula de glicose é queimada por seis moléculas de oxigênio, produzindo seis moléculas de gás carbônico (CO₂) e seis moléculas de água (H₂O), desprendendo certa quantidade de calor. Este calor desprendido é o mesmo que foi absorvido da luz solar e armazenado no alimento durante a fotossíntese. O calor que os alimentos produzem no interior de nosso corpo provém indiretamente do ^{sol;} calor ^{deste} mundo, pois, a fonte de vida direta das plantas e indireta dos animais.

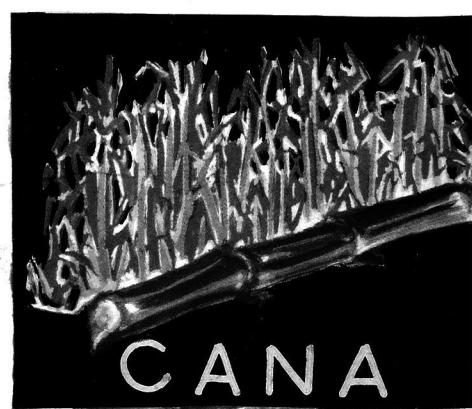
9. A armazenagem dos alimentos. A maioria das plantas fabrica seus alimentos na medida das suas necessidades. Outras porém, não por precaução, porque elas não pensam, mas por causa da própria natureza que seleciona os tipos mais favoráveis à existência, fabricam seus alimentos em quantidades maiores do que a necessária, armazenando-os para futuras utilizações. São exemplos a batata inglesa e a doce, a cenoura, o nabo, o cará, o aipim e rabanete, a cana de açúcar, as frutas, etc. Mas notem bem: esses alimentos foram fabricados pelas partes verdes das plantas e de lá transportados até onde se encontram armazenados.



MANDIOCA



FRUTAS
CULTIVADAS E SELVAGENS



CANA

Cousas que é bom saber

Se o leitor concentrar-se um pouco, irá lembrar-se de inúmeras plantas que não parecem nutrir-se pelo esquema antes estudado. Quantos não conhecerão o cipó-chumbo que vive sôbre as outras plantas parasitan-
do-as; quem não conhece um cogumelo ou a erva-de-passarinho? Sim leitor, há varias plantas que se adaptaram a sistemas de nutrição um pouco dife-
rentes e que vamos adiante considerar.

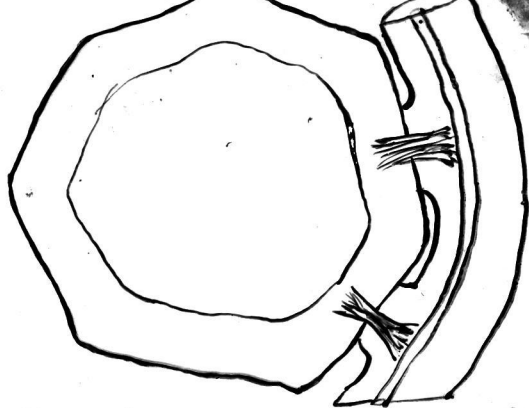
10. Como se nutrem as plantas sem folhas. Há plantas que não possuem folhas; o leitor conhece perfeitamente a mais comum de todas, os cactus utilizados como ornamentos nas residências e muito abundantes nas regiões áridas, nos solos secos e pedregosos ou então pendurados dos ramos das arvores da mata. Como se nutrem eles, se não possuem as folhas? Você certamente já estará encaminhado na resposta. Eles não possuem folhas mas têm clorofila espalhada pelo seu caule, que é verde e portanto realizam a fotossíntese.

11. Os cogumelos nutrem-se como os animais. O leitor conhece alguns cogumelos, pelo menos o mofo ou bolor tão comum no pão humido, no sapato ou roupa húmida guardada em lugar escuro e sem ventilação e de qual se extrai a penicilina e outros antibióticos. Talvez conheça também o "chapeu de sol" ou o "orelha de pau", cogumelos que brotam nas madeiras podres ou nos detritos orgânicos em decomposição. Os cogumelos são vegetais ~~inferiores e além disso~~ sem clorofila; por conseguinte não podem efetuar a função clorofiliana e não são autosuficientes.

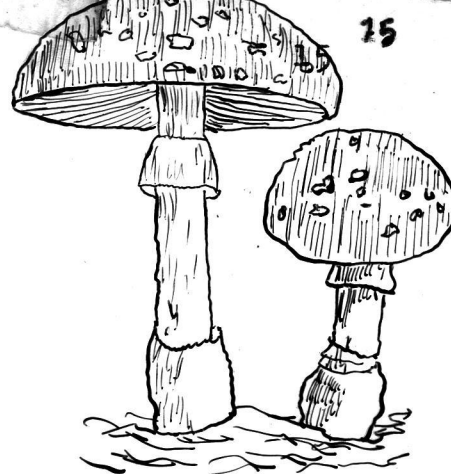


Represente, nestas gravuras, pelas iniciais, que partes são formadas por raízes, tuberculos, caules e frutos.





Um pedaço do caule filicórita
cipo chumbo, mostrando a
maneira de penetração
na planta vitimada.
so de
raizes
da



Os cogumelos são vegetais sem clorofila; por isso nutrem-se de substâncias orgânicas pre-fabricadas; não são autossuficientes.

Apesar de serem vegetais, nutrem-se de alimentos já fabricados que são os detritos orgânicos sobre os quais eles se desenvolvem. Os cogumelos, então, como os animais não podem nutrir-se de terra ^{do} clara; dependem, portanto dos outros seres vivos.

12. As plantas parasitas aproveitam-se das outras. A essa

altura o leitor estará convencido que conhece as parasitas, principalmente estas que dão lindíssimas flores também chamadas orquídeas. Mas, se essas plantas fossem mesmo parasitas, elas viveriam em vasos contendo fibras e ou em pedaços ^{socos} de ramos de árvore? Em ciência natural, parasita é o ser que vive à custa de outro prejudicando-o, tirando-lhe alguma coisa importante. As parasitas como as orquídeas, nada retiram das plantas sobre as quais elas se apoiam, não lhes fazem ^{nenhum} mal. Em botânica, parasitas verdadeiros são a erva de passarinho e o cipo chumbo. A primeira possui folhas normais, verdes; sua raiz é muito modificada; penetra no ramo da planta parasitada e suga-lhe a seiva bruta que corre nos vasos lenhosos.

Como possui clorofila, ela fabrica seus alimentos a custa da seiva bruta ~~ca-~~
^{retirada da} ~~hida~~ ~~para~~ planta vitimada. Geralmente, a erva de passarinho acaba por matar a sua vítima morrendo por sua vez. Ela dá flores e pequenos frutos avermelhados que são estimados pelos passarinhos que os comem, e ^{disseminam} suas sementes pelos ramos de outras plantas.

Parasita mais completo e mais hostil é o cipo chumbo, ~~uma~~
planta formada por talos roliços, amarelados, desprovidos de folhas e de clorofila, e que se prende à ~~sua~~ vitima por meio de ~~raizes~~ ~~modificadas~~ transformadas em ganchos sugadores.. Não possuindo clorofila, o cipo chumbo se nutre da seiva elaborada que retira de sua vítima.

Trabalhos práticos

1. Demonstração dos pêlos absorventes. Deixe germinar grãos de milho num recipiente contendo algodão ou papel molhado. Ao fim de uns quatro ou cinco dias, observar os pêlos absorventes que revestem as raízes. Fazer com gilete corte transversal, colocar em água, entre lâmina e lamínula e observar ao microscópio como os mesmos são prolongamentos das células epidérmicas da raiz.

2. Demonstração dos vasos lenhosos das plantas. Efetuar, com gilete, corte transversal de caule de aboboreira, de preferência, e colocá-lo entre lâmina e lamínula, com água, para observar os grossos vasos lenhosos. Mostrar os vasos crivados, de menor calibre, bem como ^{suas} placas crivadas. Efetuar corte longitudinal do mesmo caule para mostrar a estrutura dos vasos lenhosos ~~bem como~~ ^{as} vasos liberianos com seus entre-nós e nós, formados pelas placas ~~de~~ crivadas.

3. Demonstração dos estômatos das plantas. Com uma gilete, retirar fina película da epiderme da face inferior ou dorsal de uma folha e examinar ao microscópio, em água, entre lâmina e lamínula. ~~Evitar~~ Evitar plantas de folhas carnosas.

4. Demonstração da clorofila no interior das células. Basta examinar uma fina película verde de uma folha ou caule verde, ao microscópio, em água, entre lâmina e lamínula. Muito ~~prático~~ ^{prático} é examinar algas filamentosas ou as que formam ^o limo das paredes (não confundir com os musgos) ou ^{então} folhas de Elodea, planta aquática adequada a tal exame. Deixando-se ~~expor~~ esta planta exposta à luz forte durante uns dez minutos ou ~~mesma~~ ^{este submetendo-se} a preparação total da folha ~~entre lâmina e lamínula~~ em água, entre lâmina e lamínula, ~~submetida~~ ^{submetida} à luz concentrada pelo espelho do microscópio, durante um tempo idêntico, ~~isto~~ podemos observar o movimento ~~efetuado~~ efetuado pelos grãos de clorofila ao longo da membrana da célula, acompanhando, aliás, a marcha do citoplasma.

5. 5. Demonstração de fototropismo das plantas. Deixe germinar alguns grãos de feijão numa latinha com terra colocada dentro de uma caixa de papelão ou madeira na qual se ~~faz~~ deixa uma abertura na parte superior. Ao fim de uns 7 a 10 dias, verifique como ~~estão~~ os pés de feijão ^{desenvolvidos} ~~erectas~~ saem pela abertura superior, crescendo em direção à luz. Não esquecer de regar a latinha .

6. 6. Demonstração da importância da luz. Semeie feijões em duas latinhas contendo terra. Deixe uma em lugar bem iluminado e a outra em local completamente escuro. Ao fim de alguns dias, verificar como ~~estão~~ o feijoeiro deixado em local iluminado se encontra verde e robusto; o que se encontra ^{no} escuro estará amarelado, e muito mais crescido, porém muito fraco. Se continuar no escuro morrerá por não poder realizar a fotossíntese.

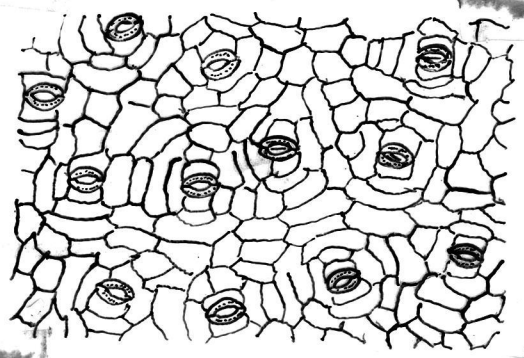
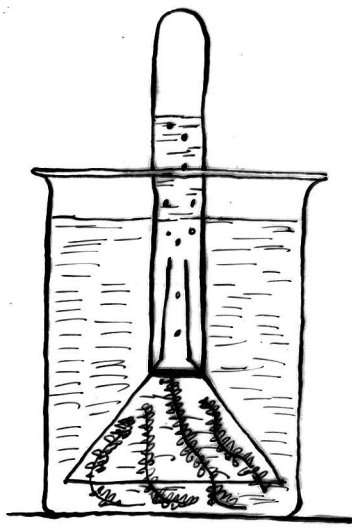
7. 7. Demonstração de desprendimento de vapor de água. Arrange um balão de vidro ou um frasco de sal de fruta, de boca relativamente larga e introduza dentro ^{dê} a extremidade de uma planta de jardim ou de horta da escola. Tape a boca com um chumaço de algodão e amarre o frasco com barbante ou arame ^{para} não cair. Ao fim de uma ^{hora} ~~começam~~ a se condensar as primeiras gotículas de água. Em dois ou tres dias haverá uma quantidade apreciável de água dentro do frasco. Evitar plantas de folhas carnosas e até mesmo o ficus, pois transpiram muito pouco.

8. Desprendimento de oxigênio durante a fotossíntese.

descreva os principais tipos de células e cloroplastos

8. Desprendimento de oxigênio durante a fotossíntese. Arrange plantas aquáticas, de preferência Elodeas ou Utricularias ou Nitelas e coloque-as dentro de um frasco ou aquário. Sobre elas embore ^{borque} um funil e sobre este um tubo de ensaio invertido, cheio de água. Coloque o conjunto ao sol e verifique como se desprendem pequeninas bolhas de gases que sobem e vão acumular-se no tubo de ensaio. Se ao fim de uns 10 minutos não saírem tais bolhas, faça o seguinte: sobre dentro da água do frasco por meio de um canudo ou pipeta afim de enriquecê-la de gás carbônico. ~~Gen~~ ~~vem~~ Antes de armar o conjunto para a experiência, convem soprar logo na água, para não ter depois dois trabalhos. Um dia só não basta para encher um tubo de ensaio. Quando estiver cheio ou quasi, retire-o e faça a prova de oxigênio introduzindo dentro d'ôfe um fósforo em braza. Se a mesma reacender, é sinal que a experiência foi bem conduzida. Convem usar tubos de ensaio pequeno para encher mais depressa.

9. Desprendimento de gás carbônico pela respiração. Dentro de uma campânula, frasco ou pote grande, que se possa fechar bem, coloque uma latinha ou vaso contendo uma planta ou feijociros jovens e junto um cálice com água de cal. Feche bem o recipiente e observe, ao fim de um dia, como se formou uma película branca na superfície da água, resultante da combinação de gás carbônico com a água de cal, formando carbonato de cálcio.



Demonstra-se a fotossíntese por meio de plantas aquáticas aprisionadas num funil de modo a conduzir o oxigênio desprendido para o interior de um tubo de vidro cheio de água.

O ar entra e sai nas folhas através de microscópicos poros, os estomas (S) formados por duas células em forma de parentesis. Esses poros podem abrir ou fechar-se para regular a saída de vapor de água da transpiração.

29

Como no ar contido no recipiente já existia algum gás carbônico, convém uti-
lizar um outro testemunha, no qual se coloca apenas idêntico calice
com água de cal. Comparando-se posteriormente os dois cálices, verifica-
se que o que estava junto à planta apresenta uma película de carbonato
de cálcio mais espessa, em virtude do gás carbônico desprendido pela res-
piração da planta.

10.-Extração da clorofila. Coloque folhas verdes dentro de ~~um~~
uma latinha ou frasco de vidro pirex e ferva uns quatro minutos; passe ~~as~~
as folhas para outro recipiente contendo álcool e aqueça-o em banho-maria.
Ao fim de uns cinco a dez minutos as folhas ficam brancas e a clorofila
dissolve-se no álcool que toma bela coloração verde. Agitando-se essa
solução num cálice contendo benzina formam-se, pelo repouso, duas cama-
das, uma superior de benzina, de cor verde contendo a clorofila e outra
inferior amarelada, contendo a xantofila.

11. Fabricação de amido. Coloque uma latinha contendo ~~feijões~~
feijoceros, no escuro, durante um dia e deixe outra exposta ao sol ou num
lugar bem iluminado. Separe uma folha de cada planta e retire a clorofila
de ambas pelo processo acima descrito até que fiquem brancas. Coloque-as
num recipiente ou xícara contendo solução fraca de iodo em álcool para ~~se~~
fazer a prova de amido. Verifique como a folha de feijocero conservado
na obscuridade continua branca porque não houve fotossíntese nem ~~par-~~
~~tante~~ formação de amido; ~~xpxixnkaxiximixixix~~ a folha da planta iluminada
fica arroxada, escura ou quasi negra porque houve fotossíntese e conse-
quente formação de amido. O amido ou farinha de trigo em ~~xixixixixix~~ sus-
penção na água dá coloração azul-arroxada. Há plantas em que essa reação
não dá muito nitidamente, por isso recomendamos os feijoceros jovens.

EXERCÍCIOS

(Sugestões de tipos diversos de exercícios que o professor pode submeter aos alunos)

- Problemas:
- a) Justifique por que as plantas são úteis aos aquários tendo em vista a fotossíntese (para resolver em casa).
 - b) Justifique porque as plantas não devem permanecer dentro de casa durante a noite (para resolver em casa).

Experiências: a) Executar em casa, as experiências antes citadas, de números 1, 4, 5, 7 e 10.

Esquemas : a) Executar desenho esquemático sobre as etapas da fotossíntese, a estrutura da raiz e do caule e da folha, e os pêlos absorventes.

Questionário : 1) Qual a diferença entre vegetal e animal quanto á nutrição?

2) Qual a diferença entre vaso lenhoso e liberiano quanto a função?

3) Qual a principal diferença entre a raiz e o caule quanto a estrutura?

4) Qual a diferença entre uma planta parasita e uma planta saprófita?

5) Explicar a significação do termo " fotossíntese".

6) Como as plantas absorvem as matérias primas do solo?

7) Como se chamam os poros das folhas por onde entra e sai o ar?

8) Cite as etapas da nutrição vegetal pela ordem.

9) Como se prova que a planta transpira?

10) Cite exemplos de plantas parasitas e saprófitas.

B I B L I O G R A F I A (para o professor)

Rawitschger, Felix, 1940. Introdução ao estudo da Botânica. Primeira parte: Elementos básicos de botânica geral. Companhia de Melhoramentos de São Paulo VII - 224 pp. 230 figuras.

Guilliermond, A. e Mangenet, G., 1946. Précis de Biologie Végétale. Masson et Cia., Editeurs, Paris, XII - 1110 pp., 621 figuras. Collection du P.C.B. (2a. edição,)

Decker, João S., Aspectos Biológicos da Flora Brasileira. Rotermund & Co. editora, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, XIV - 640 paginas,, 206 figuras, no texto e algumas estampas coloridas. (sem data de edição)

Plano dos manuais destinados aos professores secundários de ciências físicas e naturais.

(Aprovado pelo Diretor do INEP em 11/2/53)

1 - O manual de cada matéria deverá conter: a) uma descrição inicial dos objetivos do ensino da matéria e do aparelhamento didático necessário; b) o texto a ser ensinado, distribuído por unidades e capítulos, acompanhado do texto para uso exclusivo de professores, bem destacado, e de indicações bibliográficas minuciosas; c) descrição, em cada capítulo, dos meios de ser realizado o ensino teórico e prático respectivo; d) justificativa, nos lugares apropriados, da orientação proposta pelo autor ou autores, no concernente à matéria a ser ensinada e ao método de ensiná-la.

2 - Não podendo de modo algum ter caracter compulsório a adoção dos manuais, o seu objetivo é iniciar, entre o magistério secundário do país, um movimento de renovação no tocante à matéria a ser ensinada e aos métodos de ensiná-la, a fim de tornar a matéria e método mais adequados aos interesses do adolescente e ao ambiente em que vive. Assim sendo, não ficam os autores dos manuais adstritos, de maneira alguma, à seriação e aos programas oficiais. Provisoriamente, a utilidade dêsses novos instrumentos de trabalho dependerá da habilidade com que os professores possam conciliar os ensinamentos adquiridos por seu intermédio com a programação oficial. O maior serviço, porém, que deles se espera é fortalecer a corrente da renovação pedagógica, de modo a influir nas futuras seriações e nos futuros programas, e nos consequentes livros didáticos.

3 - Antes de ser lavrado o contrato, o autor ou autores escolhidos para cada manual apresentarão um anteprojeto do mesmo com a especificação da matéria a ser tratada em cada capítulo e subcapítulo, e com o número de páginas prováveis.

4 - No decurso da execução da obra, o autor ou autores submeterão à direção do Serviço as modificações que por acaso desejarem introduzir no plano primitivo.

5 - Quer sôbre o anteprojeto e plano referidos nos itens anteriores, quer sôbre a própria obra, depois de terminada, a direção do Serviço poderá ouvir as autoridades que escolher, com a aprovação do Diretor do INEP, e encaminhará ao estudo dos autores as sugestões que forem julgadas dignas da atenção dos mesmos.

6 - O texto obedecerá às seguintes normas: a) será exposto metódicamente e conterà, além da parte expositiva, um suficiente número de exercícios e problemas destinados a estimular a reflexão e a fixar melhor os conhecimentos; b) será escrito em linguagem simples e correta, devendo haver a necessária cautela na introdução da terminologia científica, cujo significado ficará bem claro no próprio texto ou em apêndice; c) conterà ilustrações numerosas e adequadas.

7 - A direção do Serviço porá à disposição dos autores as publicações que possuir relacionadas com as respectivas matérias, e procurará adquirir, para o mesmo objetivo, outras que lhe forem indicadas pelos mesmos autores, bem como pagará os serviços que forem combinados de desenhistas e fotógrafos.

8 - O prazo para a entrega do manual será de 12 meses, prorrogáveis a juízo das partes contratantes.

9 - O pagamento do manual será feito em três prestações, na proporção do trabalho entregue.

10 - Os direitos autorais dos manuais pertencem ao INEP.

Rio de Janeiro, 10 de agosto de 1956.

Prof. Antonio Augusto Mello Cançado
Av. Contorno, 4347
Belo Horizonte, MG

Prezado Professor:

Esta Campanha vem se preocupando, por incumbência do Diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, Dr. Anísio Spínola Teixeira, em assentar as bases para elaboração de manuais destinados a orientar os professores secundários do país, que este jam dispostos a aceitar as sugestões néles contidas. Tais manuais nao exercerão, pois, nenhuma ação coercitiva. Valerão pelo seu mérito intrínseco e pela autoridade cultural de que gozarem seus autores.

Para alcançar tal objetivo, o primeiro cuidado foi incumbir a organização dos planos de manuais a professores competentes, aos quais se reiterou a necessidade de introduzir no país novos métodos de ensino, sem nenhuma preocupação com os programas ou as seriações vigentes. Trata-se, pois, nao de obter frutos imediatos, mas de lançar ao solo sementes que algum dia germinarão.

Relativamente aos manuais de ciências naturais e sociais - alguns em via de publicação - o esquema aprovado tem sido o de livros em que se contenham, ao lado do texto em linguagem acessível aos alunos (para demonstração de como lhes deve ser feito o ensino e para indicar o caminho aos futuros autores de livros didáticos), textos adicionais para instrução dos professores, acrescidos de indicações metodológicas minuciosas.

Para Latim não foi ainda fixado por nós nenhum critério definitivo. Queremos, justamente, tentar, agora, assentar algumas normas que possam produzir, para essa língua, efeitos equivalentes aos visados para as outras disciplinas. Incumbimos, assim, o prof. Vandick Londres da Nobrega, do Colégio Pedro II, desta cidade, de preparar um plano a ser discutido por pessoas entendidas. Tal plano, que lhe está sendo enviado com esta carta, destina-se ao estudo de V.S. Ele está sendo enviado, igualmente, aos professores Thomas Markey, de São Paulo, Aluizio Araujo, de Recife, Elpídio Ferreira Paes, de Porto Alegre e Tomas d'Almeida Correia, Olmar Guterres, Aida Barbastefano, do Distrito Federal, para fins idênticos.

Desejamos realizar, depois, uma reunião de todos, aqui no Rio, para amplo debate, de que poderão resultar, acréscimos, supressões ou modificações quaisquer no plano considerado. Para tal reunião marcada para os dias 13 e 14 de setembro p.f. (e 15, se necessário) enviaremos a V.S. uma passagem, de ida e volta, de avião. Custearemos, outrossim, sua estada em nossa cidade, no período assinalado.

Fazemos um apelo a V.S. para que aceite a incumbência, reputada trabalho de relevância. Agradeceremos sua resposta, por telegrama, para as providências necessárias.

Muito cordialmente,



Mário P. de Brito

CALDEME
Av. Marechal Câmara, 160, 9º
Rio de Janeiro, DP.

MPB/hos