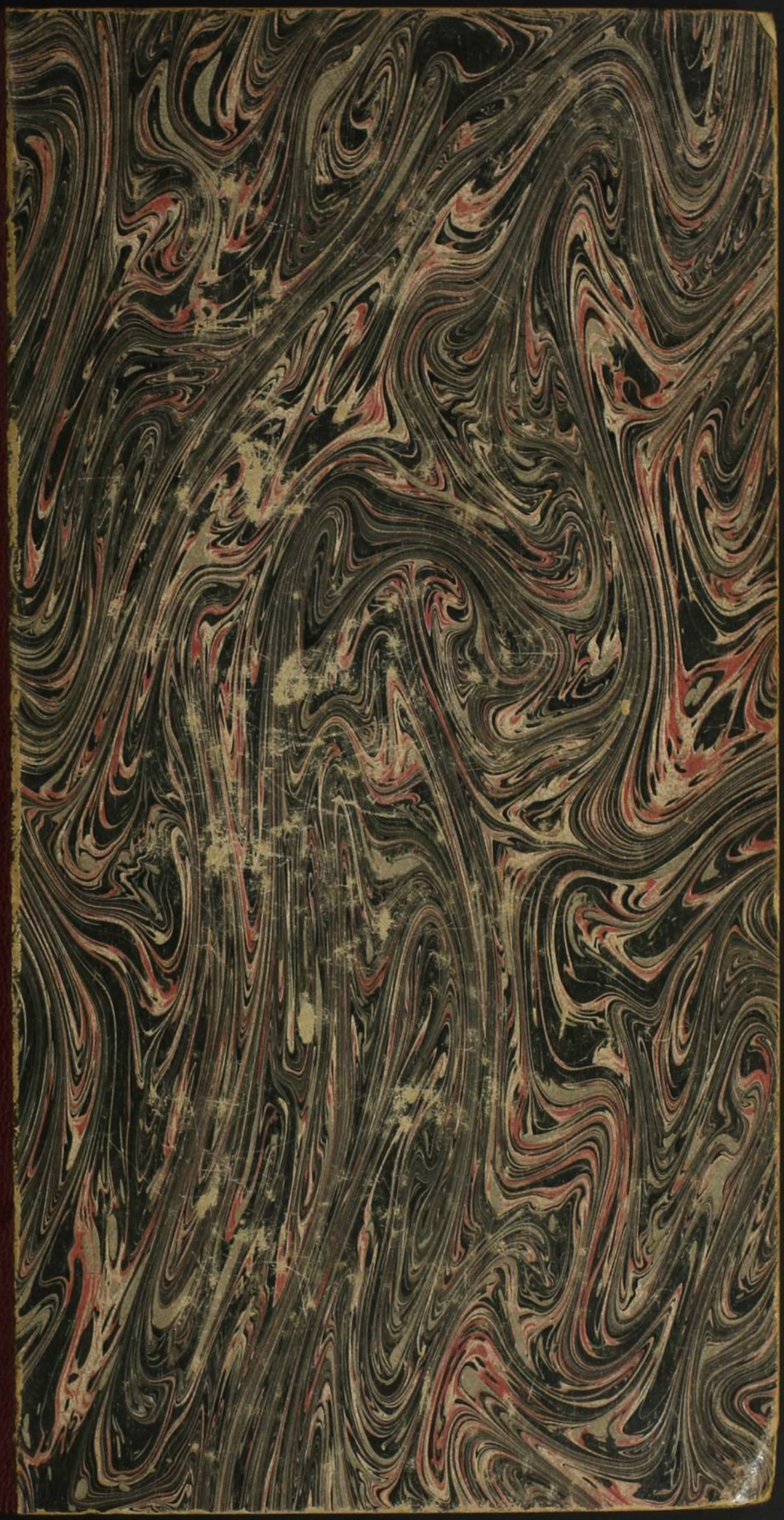
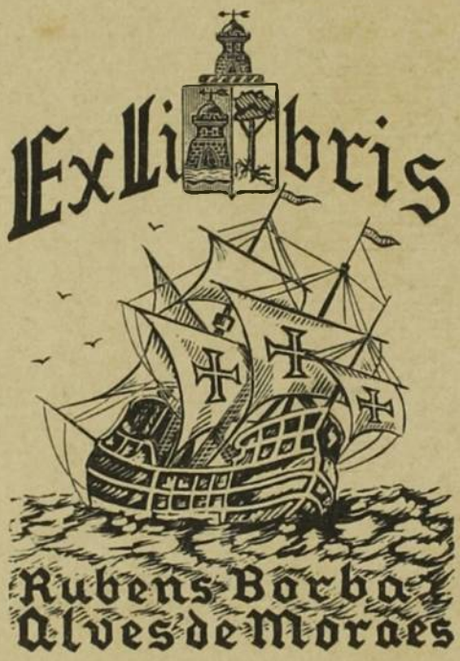
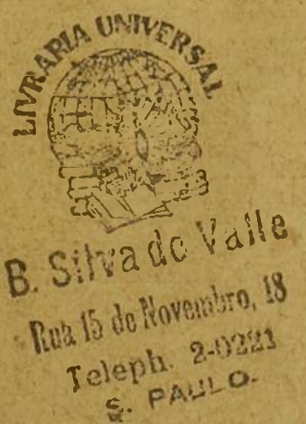


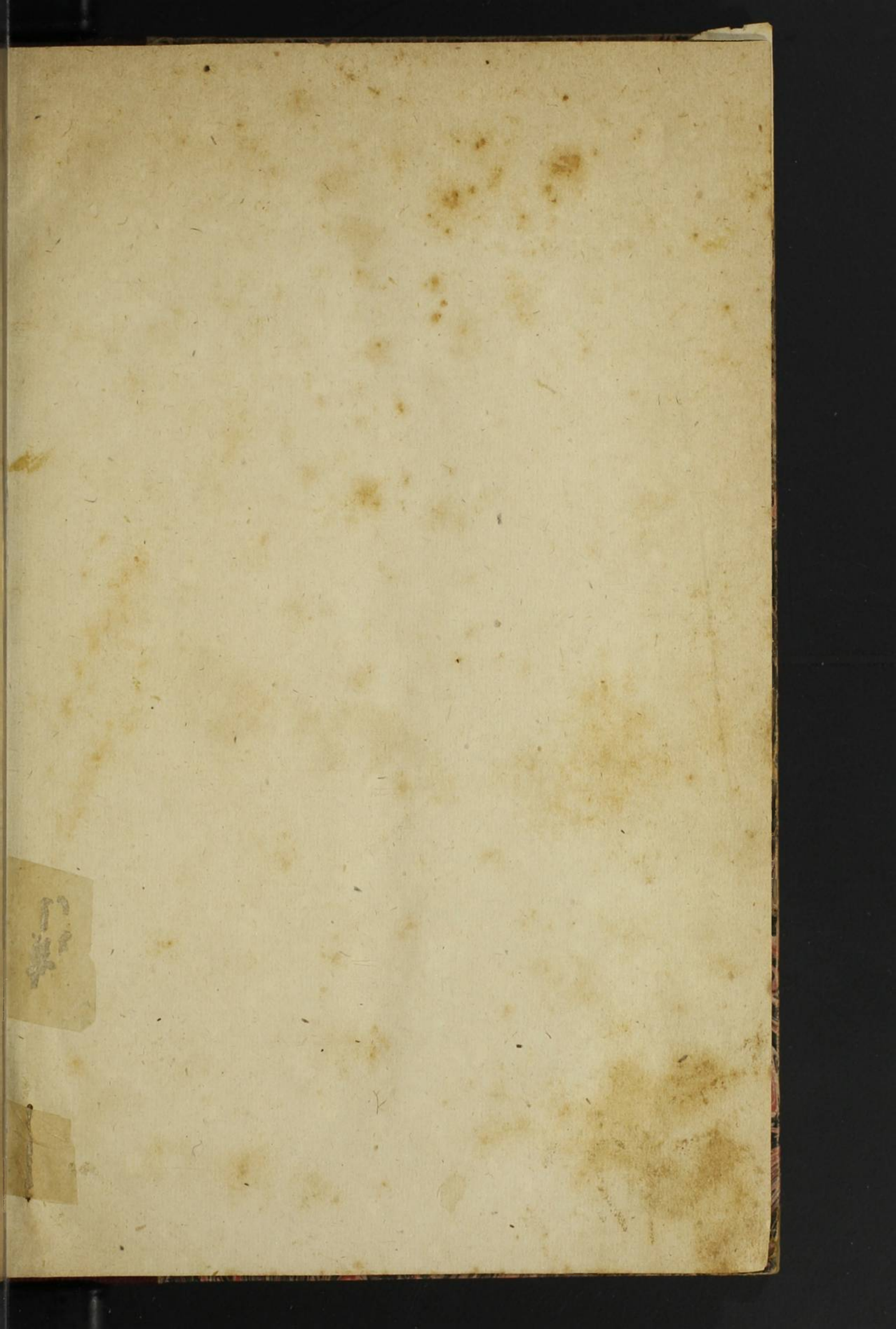

Ex Libris
Rubens Borba
Alves de Moraes

Ie ne fay rien
sans
Gayeté

(Montaigne, Des livres)

Ex Libris
José Mindlin





CATECHISMO

DE

AGRICULTURA

COMPOSTO

PELO

CONSELHEIRO F. L. CEZAR BURLAMAQUI

E

Refundido e accommodado aos alumnos das escolas ruraes do Brazil

PELO

Dr. Nicoláo Joaquim Moreira.

RIO DE JANEIRO

Typ.—DESESEIS DE JULHO—de J. A. dos Santos Cardoso,
60 Rua de Gonçalves Dias 60

1870.

Publicação feita a expensas da Sociedade Auxiliadora da Industria Nacional.

CATECHISMO

DAS

ESCOLAS RURAES

A agricultura é a profissão por excellencia do genero humano.

TRACY.

E' triste pensar quão pouco a humanidade está avançada na sciencia a mais util, a de fecundar a terra.

L. DE LAVERGNE.

O campo! o campo é o ar, o sol, os aromas, a vida; é a innocencia, os desejos moderados, as puras alegrias, a felicidade!

M. GREFFE.

O Mestre.—Antes de começar a instruir-vos nos rudimentos da nobre profissão agricola, e que exercereis um dia, é necessario que eu vos faça sentir as vantagens da vida dos campos e vos convença da felicidade de que gozão aquelles que se dedicão com amor á mais pura e agradavel das existencias. Amai a vossa profissão, meninos, amai-a com um amor de predilecção; estimai-a acima de todas as outras, porque do trabalho é que haveis de viver, e tambem a vossa familia e o vosso semelhante. Para amar a vossa profissão é preciso que conheçais o que ella offerece de seductor; é necessario que ao lado do trabalho se ache o repouso, ao lado do isolamento as doçuras da sociedade, ao lado da monotonia a variedade, emfim que se saiba achar essa relação entre a pena e o prazer, essas compensações que se encontrão mais frequentes vezes na vida dos campos do que em qualquer outra. Para o lavrador que sinta as

bellezas da natureza, cada dia do anno lhe traz um novo gozo: a belleza da paisagem, o canto harmonioso dos passaros, o zumbido dos insectos, as flôres campestres ou cultivadas, tão variadas pelos seus matizes, sua delicada estructura e arôma; o crescimento das arvores cobertas de flôres ou de fructos, a cultura que amadurece ou prospera, os pastos cobertos de animaes são fontes de emoções sempre deleitosas: tudo quanto cerca ao lavrador como que lhe falla uma linguagem mysteriosa que conforta sua alma e lhe imprime um doce sentimento de ventura.

« Visita a cidade, porém mora no campo; o ar é ali mais puro e a vida mais calma: » talé um dos proverbios dos orientaes. Não, meninos! não abandoneis o lar domestico pelos engôdos das cidades; não troqueis as paysagens do pano pintado pela natureza, a estufa pelo sol e o grande ar, as fadigas estereis por uma util actividade, prazeres sem sabor por prazeres puros, em uma palavra, a vida ficticia pela vida real. Não vos offusque a falso esplendor das cidades: nem sempre a felicidade mora nos palacios; em alguns reina o aborrecimento, que semqre resulta da saciedade dos prazeres; o somno foge desses leitos sumptuosos mesmo quando a enfermidade não os atormenta: em outros, as paixões, os desejos freneticos, o abuso do luxo reinão e arruinão Não fiqueis offuscados pelas maravilhas que a industria ali reune: essas maravilhas occultão nogentas chagas, o vicio, a preguiça, a lepra da mendicidade. Mas para ser feliz na profissão de lavrador é preciso que o homem possa achar nella não sómente o pão, que deve sustentar sua vida e as vestimentas que devem cobrir seu corpo, mas tambem essa nutrição immaterial, o alimento intellectual, tão necessario á sua intelligencia. Ninguem faz bem os seus negocios sem que bem os conheça, e para conhecel-os é necessario afugentar a ignorancia. O lavrador deve ser instruido em todos os assumptos de sua profissão; a ignorancia é sempre a origem da ruina e da miseria.

Cumpre, portanto, que vos esforceis por adquirirdes os conhecimentos indispensaveis á vida que deveis seguir; com esses conhecimentos entrareis na via do progresso agricola que conduz, se não á fortuna, ao menos á abastança e á independencia.

A vida do lavrador é uma vida laboriosa, mas feliz. Vossos pais, assim como o vosso mestre, devem inspirar-vos o amor do trabalho.

O trabalho é uma lei imposta ao genero humano, mas não é uma pena, porque traz comsigo a sua compensação: o homem que não trabalha é miseravel e vicioso; só o homem activo é que póde ser feliz porque não depende dos outros; feliz por essa mesma independencia que o livra de ser um ente vil, um parasita abjecto. O trabalho preserva o homem do tedio, das paixões ficticias, da avidez e da ignominia. O seu physico e o seu moral ganhão tanto com o trabalho quanto perde o homem ocioso. Trabalhando, o homem activo produz para si e para os outros, mantém a harmonia de seu corpo, estimula a nutrição e a circulação, augmenta o apetite, desenvolve os musculos, e lucra tanto em destreza como em força, finalmente, o homem laborioso dorme um somno reparador, e goza desse bem-estar geral que sempre acompanha a plenitude da vida.

Se o trabalho, debaixo do ponto de vista corporal, é um elemento de saude e de força, sob o ponto de vista espiritual elle é um elemento de felicidade e de moralidade.

Meninos, convencei-vos de que no trabalho encontrareis a verdadeira e pura felicidade, a abastança e as santas alegrias da familia. Neste mundo, onde todos soffrem, lutão e trabalhão, só é digno de viver feliz aquelle que ganha o seu pão e a sua ventura á custa de sua força e de sua intelligencia:

CATECHISMO AGRICOLA

1.ª Lição

DA AGRICULTURA EM GERAL—SUA UTILIDADE—PESSOAL AGRICOLA, ETC.

Discipulo.—O que é agricultura?

Mestre.—A agricultura é a arte de cultivar a terra; o seu fim é tirar della o maior partido possivel, e com a menor despeza, de modo a não tornal-a infecunda; ou por outra, o lavrador deve portar-se de modo a extrahir de sua herdade tudo quanto póde ser necessario ou util a si mesmo e á sociedade, sem todavia estragar as suas terras, sem *cançal-as*, como vulgarmente se diz.

Discipulo.—A terra cança, como qualquer de nós, e necessita de repouso depois de um grande trabalho?

Mestre.—Não, a terra não cança, não cessa de produzir · ella empresta, e se não lhe pagamos ella fecha a sua bolsa. Por ventura alguem vio nunca a terra em completo repouso? Se ella não dá expontaneamente o que queremos, nem por isso deixa de produzir outras cousas, e nunca as producções vegetaes se interrompem. Isto nos deve servir de lição.

Discipulo.—Mas nós vemos abandonar as terras depois de algumas colheitas, e deixal-as em repouso por alguus annos. Nossos pais dizem que essas terras estão cançadas.

Mestre.—*Erhaustas*, deverião elles dizer; incapazes de produzir tal ou tal genero, mas aptas para produzir outros.

Adiante eu vos fallarei no systema de afolhamentos; mas agora vos direi que se souberdes tratar de vossas terras, ellas vos forneceráõ indefinidamente milho, feijão e tudo quanto quizerdes.

Discipulo.—Como, mestre, poderemes alcançar esse fim?

Mestre.—Dir-vos-hei em geral:

1.° Que é necessario conhecer a natureza do terreno, e saber pouco mais ou menos o que elle contém, e por consequencia o que poderá ceder ás plantas que desejais cultivar;

2.° Escolher os vegetaes que podem viver e prosperar á custa dos principios contidos na terra;

3.° Fornecer-lhe em fórma de adubos ou de estrumes os elementos que lhe faltão, e depois da colheita, restituir-lhe aquelles que forão absorvidos pelas plantas.

4.° Dar á terra todos os cuidados, o trabalho e a vigilancia que ella reclama. Todo o lavrador que quer prosperar não deve tratar de culturas mais extensas do que lhe permittem os seus meios. Mais vale cultivar bem uma pequena porção de terreno do que cultivar mal uma grande.

Discipulo.—Todas as especies de plantas podem prosperar em todas as especies de terrenos?

Mestre.—Não, em geral: porque preparando convenientemente o terreno, todas as especies podem ser cultivadas e dar lucros, porém para chegar a este resultado é muitas vezes necessario fazer despezas taes, que em lugar de proveito o agricultor teria perdas.

Discipulo.—Quaes são são as condições geraes de uma boa cultura?

Mestre.—São tres: duas inteiramente depententes do lavrador, a terceira independente de sua vontade.

1.ª E' necessario que o vegetal cultivado ache na terra e no ar todos os elementos apropriados á sua prosperidade.

Esta condição depende do cultivador, assim como a seguinte:

2.ª E' essencial impedir que o sustento reservado ás plantas uteis não seja consumido pelos vegetaes inuteis. Estes devem portanto ser completamente destruidos. Mais tarde tornaremos a tratar deste objecto.

3.ª Os bons resultados das colheitas dependem de circumstancias exteriores, taes como o calor, a secca, a chuva, o frio, o vento, etc. A vontade do lavrador não pode ter uenhuma influencia sobre estes phenomenos; mas elle pode prevel-os e regular as suas culturas conforme as probabilidades que resultão das observações e do curso natural das estações. O excesso, ou a falta de chuvas, pode ser remediado do modo em que depois fallarems.

Discipulo.— Porque é que se domina a gricultura a arte de cultivar os campos?

Mestre. — Para distinguir da horticultura ou arte de cultivar os jardins, as hortas e pomares, da sylvicultura ou a arte de cultivar e conservar as florestas etc.

Discipulo.— Não ha nada de commum entre estas diversas maneiras de cultivar a terra?

Mestre.— Os principios geraes da agricultura são communs e applicaveis a todos os generos de cultura sem excepção.

Discipulo.— Quaes são os principaes objectos de que se deve occupar o agricultor?

Mestre.— O principal objecto do agricultor é a cultura das plantas ou vegetaes, e, em segundo lugar, é de seu grande interesse que elle crie e engorde animaes domesticos.

Discipulo.— De que modo deve dispor o lavrador dos productos de suas colheitas?

Mestre.— Depois de satisfazer as suas necessidades domesticas, o lavrador vende os productos brutos de suas colheitas, ou esses mesmos productos artificialmente preparados.

Discipulo.— E que destino deve elle dar ao resultado dessas vendas?

Mestre.— Com o dinheiro que obtiver o lavrador póde satisfazer as suas necessidades particulares como homem civilisado, comprar maquinas e apparelhos para melhorar os seus productos e trabalhar as suas terras, e formar um peculio ou capital, que terá sempre em reserva para os tempos calamitosos.

Discipulo.—Fallaes em productos brutos e em productos melhorados ou fabricados: fazei-nos comprehender a differença.

Mestre.— Por exemplo: o que vende o seu café, o seu milho ou o seu arroz com casca, vende um producto bruto; porém o que vende o seu café descascado, o seu arroz pilado, e o seu milho reduzido á farinha, vende productos melhorados ou productos fabricados.

Discipulo.— Comprehendemos, Mestre: o producto bruto é aquelle do qual dispomos tal qual é escolhido ou com pequenos preparos; mas se esse producto soffrer certas manipulações, então elle fórma um genero fabricado.

Mestre.—Comprehendestes perfeitamente. Muitos generos de cultura exigem, para se tornarem vendaveis, que se preparem de modo a serem applicaveis aos usos communs; alguns se perderião se não fossem immediatamente fabricados. Por exemplo: a mandioca se perderia se não a convertessemos desde logo em farinha; a canna, se não a transformassemos em assucar ou aguardente, em melado, rapaduras. etc.

Discipulo.—E convirá sempre que o lavrador cultive e fabrique os seus productos?

Mestre.— Isso depende das forças e dos meios do lavrador. Certos generos devem ser preparados e melhorados no proprio lugar da producção e outros, que dependem de maquinas e apparelhos custosos, de um pessoal habilitado e de despezas consideraveis, deverião ser

apenas cultivados pelo lavrador, e entregues a industriosos que os fabricassem por sua conta e risco. Mas, como esta questão está fóra do alcance da vossa intelligencia, não a discutiremos aqui.

Discipulo.— A agricultura é huma arte de grande utilidade?

Mestre.— Dizei antes: « arte indispensavel, a mãe das artes. » Existem povos que despresão a agricultura, mas estes povos são barbaros, quasi semelhantes aos animaes que elles pescão ou cação. A agricultura é indispensavel ás sociedades civilisadas.

Discipulo.— Qual é o melhor meio de aprender a agricultura?

Mestre.— Apprende-se a agricultura pela pratica e pela theoria, nas escholas e nos livros; porque assim nos aproveitamos das observações e dos ensaios dos outros. Sem isto a agricultura não pode fazer progressos; é simples rotina.

Discipulo.— Portanto, para dirigir huma fazenda é necessario conhecer os principios geraes da arte agricola e as suas praticas essenciaes?

Mestre.— Certamente. Sem esses conhecimentos, marcha-se ás apalpadellas, fazem-se tentativas muitas vezes absurdas, e nunca se póde sahir do caminho da rotina.

Discipulo.— Para dirigir huma exploração agricola é indispensavel que aquelle que a administra seja pratico?

Mestre.— Sem duvida. Aquelle que está á testa de huma exploração agricola, quer seja o proprio proprietario ou aquelle que administra em seu nome, deve ser capaz de verificar as praticas existentes, saber demonstrar a bondade d'aquellas que elle quer introduzir, ou o vicio das que quer supprimir. Elle deve ser activo, economico, e amigo da ordem.

Discipulo.— Em que consiste a actividade?

Mestre.— A actividade consiste em ordenar os trabalhos, vigial-os e examinal-os com seus proprios olhos.

Discipulo.— O que se entende por economia em agricultura?

Mestre.—A economia é a applicação constante em tirar partido de todos os productos, em não fazer despezas inuteis, não as poupando todavia quando d'ellas resultar proveito.

Discipulo.—Em que consiste a ordem?

Mestre.— A ordem consiste em uma judiciosa distribuição do tempo e do trabalho em todas as partes do serviço, e em ter uma escripturação regular da receita e da despeza.

Discipulo.— Quaes são as qualidades que deve possuir o gerente de uma empreza agricola, as de seus subordinados, e os deveres destes para com elle.

Mestre.— Aquelle que se acha á testa de uma empreza agricola deve ser justo, humano, instruido, activo, economico e amigo da ordem.

Já dissemos em que consiste o espirito de ordem e de economia; a actividade não deve exercer-se de uma maneira incommoda e esteril; e, qualquer que seja o pessoal empregado, homens livres, servos ou escravos, o que governa os outros deve ser justo e humano.

A justiça e a equidade consiste nesse espirito de rectidão que não tolera nenhuma injustiça e sabe reconhecer os serviços dos outros.

Os sentimentos de humanidade exigem que o proprietario ou administrador trate com doçura a seus subordinados, que os sustente fartamente, os vista e agasalhe de modo a não comprometter a sua saude, que os trate com caridade em suas enfermidades, e os não faça trabalhar com excesso.

A equidade e a humanidade gerão o respeito e a amizade. *Só se trabalha com zelo quando se está satisfeito*: gravai bem esta maxima em vossa memoria, meninos.

O exercicio destas duas virtudes não é sómente um simples dever, é uma especulação de interesse proprio para fazer prosperar e enriquecer.

Discipulo.— Quaes são os deveres dos suborninados?

Mestre.—A fidelidade, o respeito e a obediencia. Para que se consiga obter o cumprimento destes deveres, é necessario sabel-os inspirar; na certeza de que sem fidelidade, respeito e obediencia, nada prospera, tudo é desordem e miseria.

2.ª Lição

ANATOMIA VEGETAL

Discipulo.—Dizei-nos, mestre, o que significa *anatomia vegetal?*

Mestre.—A anatomia é a arte de dissecar os corpos. Applicada aos vegetaes ella estuda o numero, as fórmas, a situação e a estructura das diversas partes ou orgãos, que compõem a planta.

Discipulo.—E o que é planta?

Mestre.—Planta ou vegetal é um ser vivo, que nutre-se, cresce e reproduz-se; não é sensivel, nem dotado da faculdade de mover-se. O animal nutre-se, cresce e reproduz-se, como a planta; mas além disto move-se e sente.

Discipulo.—E o que são essas partes ou orgãos, que compõem a planta?

Mestre.—Os corpos vivos, quer animaes, quer vegetaes, são compostos de partes differentes, ligadas entre si e associadas para um trabalho commum, do mesmo modo porque em um apparelho mecanico as suas differentes peças concorrem cada uma por um movimento proprio para o resultado final ou acto, que constitue o prestimo da machina. As partes dos seres vivos, que são comparaveis ás peças da machina chamão-se *orgãos*. Os actos, que os orgãos executão denominão-se *funcções*:

e o resultado harmonico do exercicio das funcções é a vida vegetal ou animal.

Discipulo.—Dizei-nos em geral quaes são os orgàos das plantas, e explicai-nos a sua construcção e funcções?

Mestre.—Os orgãos das plantas podem dividir-se em duas classes: 1.ª orgãos *conservadores*, 2.ª orgãos *reproductores*.

Vou descrever-vos, do modo o mais succinto e claro, a estructura dos principaes orgãos das plantas e suas funcções. Com o auxilio das figuras e das partes analogas das plantas vivas (1), espero que bem se grave em vossa memoria a harmonica symethria que Deos quiz dar a esses seres tão interessantes. Mas antes disso devo dizer-vos que, em geral, todas as plantas se dividem em *herbaceas*, *vivazes*, e *lenhosas*. As plantas herbaceas ou hervas vivem ordinariamente um anno, florescem, dão fructos e morrem. As vivazes tem uma raiz que não morre, e todos os annos lança novas hasteas que florescem e fructificão. As lenhosas são os arbustos, as arvores, cujo tronco ou parte aerea não perece annualmente.

Já vos disse que o ponto de apoio dos vegetaes é geralmente a terra, existem porém algumas plantas que introduzem as suas raizes nas fendas das paredes, dos muros e dos rochedos; outras, denominadas *aquaticas*, deixão fluctuar suas raizes dentro d'agua, e, finalmente, outras que implantão as suas raizes na substancia de outros vegetaes, e que por isso são chamadas *parasitas*. Denominão-se *herbaceas* ás plantas annuaes cujo pé offerece mui pouca consistencia.

A descripção que vou fazer-vos das partes que formão um vegtal convém, com pequenas modificações, a todas as plantas, porém particularmente aos arbustos e arvores, que, de todas as classes de vegetaes são aquelles que offerecem uma organisação mais complexa.

(1) O mestre deve exemplificar as suas idéas com as figuras ou com o proprio vegetal.

1.ª classe.—Orgãos conservadores.

Estes orgãos são destinados pela natureza a fornecer a cada individuo os meios de nutrir-se, e portanto de *conservar-se*.

Os mais apparentes são 1.º o caule, haste ou pé; 2º a raiz; 3º as folhas.

§ 1.º *Raiz.*— A raiz é a parte do vegetal enterrada na terra. Distingue-se neste orgão o *collo*, *o corpo*, e as *radiculas*. O *collo* é o ponto intermediario entre a raiz e o caule e onde nascem estes dous orgãos, que se desenvolvem em sentido inverso, formando, por assim dizer, o seu centro de vitalidade.

O *corpo* é a parte principal da raiz, que nasce do collo e se enterra verticalmente no chão, formando como um eixo destinado a manter a planta a prumo. Elle produz as radiculas, do mesmo modo que o *tronco* desenvolve os *ramos*. As *radiculas* são as divisões lateraes da raiz, ás vezes tão finas que lhe chamão *cabellos* da raiz, ou simplesmente *barbalho*. As radiculas podem ser consideradas como outros tantos tubos destinados a manterem a communicação entre o corpo da raiz e a terra. Na extremidade de cada radicula se nota um engrossamento esponjoso, dotado de grande força de sucção *(spongiolo)*.

§ 2.º O *caule haste ou pé*.---Este orgão nasce no mesmo ponto que a raiz, porém alonga-se em sentido inverso.

Emquanto a primeira procura encravar-se na terra, a outra eleva-se para o céo em procura do ar e da luz.

O *caule* das arvores contem partes exteriores e partes interiores. As partes exteriores são os *gomos* (1), os raminhos ou ramos e o tronco. Os *gomos* são o primeiro estado em que se apresentão os ramos de um vegetal. Vulgarmente chamados *ólhos*, esses gomos desenvolvem-se, crescem e produzem ramos mais ou menos divididos e carregados de folhas simplesmente ou de folhas e

(1) Veja-se pag. 15.

flores. Formão-se esses gomos nos pontos de união das folhas com os troncos ou ramos. O *tronco* é aparte do vegetal, que se continua da raiz, sustenta os ramos, servindo de esteio á copa, e eleva-se a maior ou menor altura sem dividir-se. Esta parte passa como os ramos por diversas phases de desenvolvimento; e delles differe em nascer directamente da raiz, da qual é separada pelo collo, em servir-lhes como dissemos, de sustentaculo, constituindo, por assim dizer o pilar ou columna do vegetal.

As partes interiores são o *canal medullar*, o *corpo lenhoso* e a *casca*.

O *canal medullar* é o tubo que occupa o centro do caule, Este canal está cheio por um tecido frouxo e transparente que se chama *medulla*.

O *corpo lenhoso* está situado entre o canal medullar e a casca. Esta parte do caule ou haste se compõe de camadas sobrepostas umas ás outras, sendo cada camada o producto da vegetação de um anno.

A *casca* é a parte que se encontra depois do corpo lenhoso, vindo do centro para o exterior

Distingue-se nella as seguintes partes :

1.° O *liber* ou *livrilho*, que não existe nas plantas herbaceas; e nas lenhosas consta de folhas tenues, fibrosas, em numero incerto; pois, bem que sejão formadas uma em cada anno, como as camadas de madeira, nas arvores, que engrossão, as exteriores se vão destruindo e formão então parte do tecido morto, que guarnece a casca viva dos troncos,

2.° O *envoltorio herbaceo*, camada de tecido verde bem visivel nas plantas herbaceas e ramos novos das arvores; e nestas pelo seu engrossamento vai-se sempre destruindo e regenerando.

3.° O *envoltorio cortical*, camada tenue e transparente, que pelo engrosssamento do caule fende-se e rompe-se, formando porém sempre uma nova camada, que accumulando-se pelos annos constitue a cortiça ora pendida

e escabrosa, como nos jequitibás, ora desfolhando-se como na goiabeira.

A *epiderme*, membrana transparente, que cobre quasi a totalidade da planta e que se reconhece bem nas herbaceas e nas folhas donde se destaca facilmente: appresenta poros perceptiveis por meio da lente, chamados *estomas*; e nos caules antigos estraga-se desapparece.

§ 3.° *Gomos*. Os gomos ordinariamente se desenvolvem na extremidade dos ramos e nos pontos de união das folhas; elles são redondos, ovaes ou conicos, e podem ser considerados como o rudimento, ou germen dos ramos novos que devem desenvolver-se no anno seguinte. Quando esses gomos começão a nascer dá-se-lhes o nome de *olho*, e dá-se a denominação de *merithallo* ou *d'entre* nó ao espaço comprehendido de folha a folha no ramo em que se desenvolve o gomo. Em geral os gomos das arvores dos paizes frios são revestidos de um envoltorio escamoso; tambem geralmente os das arvores dos paizes quentes não tem escamas. Os gomos podem ser nus, como nas hervas, nas larangeiras etc. ou vestidos, como no pecegueiro, etc.

Folhas. As folhas estão encerradas a principio nos gomos: quando estes se desenvolvem em ramos, as folhas se apresentão debaixo da forma de orgãos menbranosos, verdes, de figura e tamanho variaveis, ordinariamente sustentados cada um por seu pé, que se chama *peciolo* e á folha dá-se o nome de *peciolada*; é porém outras vezes este pé muito curto ou nullo, caso em que se diz que a folha é *rente*. A parte membranosa e dilatada da folha denomina-se *limbo*, *lamina* ou *disco*. A parte da folha por onde lhe pega o peciolo é a sua base, ordinariamente opposta á ponta ou apice. Quasi sempre distinctas, muitas vezes estas duas partes da folha, o peciolo e a lamina, confundem-se mais ou menos, de modo a tornar difficil a sua discriminação.

O *peciolo* distingue-se facilmente do *pedunculo*, que é o esteio ou pé da flôr.

O *disco* ou *limbo* é a parte quasi sempre plana e es-

verdinhada, que constitue a folha propriamente dita. Resulta do prolongamento e expansão dos vasos que formão o *peciolo*. Esses vasos atravessão a folha em todo o comprimento e formão as *nervuras* da foha.

As *nervuras* principaes se subdividem ao infinito, e formão uma rêde cujas malhas, mui approximadas, estão cheias por um tecido analogo á medulla, e ao qual se deo o nome de *parenchyma*. A folha está coberta de pequenas aberturas ou *poros*, destinadas a funcções importantes, tão importantes que arrancando aquella ás plantas, ellas morrem ou elanguecem e não produzem nem flores, nem fructos. Todavia em certas circumstancias convém tirar parcialmente algumas folhas para diminuir a abundancia excessiva da seiva (*Vide Seiva*), ou para a concentrar em alguns ramos, afim de augmentar a fructificação e tornar bons os fructos.

2.ª classe. — Orgãos reproductores.

Dá-se este nome ás flôres e aos fructos, porque elles concorrem para a reproducção da especie.

§ 1.º *Flores*.—As flores contém duas sortes de apparelhos; os *envoltorios floraes* e os *orgãos sexuaes*.

Os *envoltorios floraes* se compõem ordinariamente do *calice* e da *corolla*.

O *calyz* ou *calice* é o envoltorio externo, ordinariamente de côr verde; formado ora de uma só peça, ora de muitas peças distinctas que se chamão *foliolos* ou *sepalas*.

A *corolla* é o envoltorio interno que cerca immediatamente os orgãos de reproducção cujo tecido é molle e delicado, e quasi sempre ornado de bellissimas côres. Assim como o *calice* a *corolla* é composta de uma só peça ou de muitas ás quaes se dá o nome de *petalas*.

Os *orgãos sexuaes* são os *Estames* e o *Pistilo*.

Os *estames* são filetes mais ou menos numerosos

inseridos no fundo da flôr ou na base da corolla, formando o terceiro verticilo floral.

Existem plantas que tem um só estame, e outras que tem 30; e ha mesmo 300 em certas plantas.

Orgãos masculinos das plantas, os estames apresentão tres partes.

O *filete* é o apoio filamentoso da *anthera*.

A *anthera*, é uma especie de bolsa ou capsula ordinariamente corada, e que contem o pollen.

O *pollen* é o pó fecundante dos vegetaes.

No momento da fecundação, a anthera se abre e lança esse pó sobre o estigma... O pollen se compõe de pequenissimos globulos cheios de um licor limpido e visgoso.

O *pistillo* é o orgão sexual feminino dos vegetaes. Elle occupa quasi constantemente o centro da flôr, e se compõe de 3 partes: 1.° ovario, 2.° estylete; 3.° estigma.

Ordinariamente não se encontra senão um unico *pistillo* em cada flôr: outras vezes existem muitos na mesma flôr, como, por exemplo, na rosa, na fructa de conde, etc.

O *ovario* occupa sempre a parte inferior do pistillo. Seu caracter essencial é apresentar, quando o cortão longitudinalmente ou transversalmente, uma ou muitas cavidades, denominadas *logeas*, nas quaes se achão encerrados os ovulos.

O *estylete* é o prolongamento filiforne do vertice do ovario que sustenta o *estygma*.

Algumas vezes falta o estylete, e então se diz que o estigma é rente ou *sessil*.

O *estigma* é um corpo glanduloso e humido, ordinariamente posto no vertice do estylete. Elle é necessario á fecundação por ser uma das partes essenciaes do orgão feminino, assim como a anthera é a parte essencial do orgão masculino.

Sexo das arvores. Algumas especies de arvores apresentão, quanto aos orgãos sexuaes, phenomenos dignos de attenção. Ordinariamente o pistillo e os estames se

achão reunidos na mesma flôr: chamão-se então essas flores *hermaphroditas*; outras não contém senão estames, e recebem o nome de flores masculinas, outras, finalmente, não apresentão senão o pistillo: e estas são as flores femininas.

As arvores cujas flores encerrão orgãos masculinos e femininos usa-se dizer, que pertencem a especies hermaphroditas.

Outras especies contém individuos, que dão flores masculinas e femininas distinctas, promiscuamente do mesmo pé. Estas especies chamão-se *monoicas*.

Algumas vezes as flores de um e de outro sexo, achão-se isoladas em individuos distinctos, porém da mesma especie. As especies a que estes individuos pertencem chamão-se *dioicas*.

Antes de passarmos aos fructos, devo fazer-vos sentir o importante papel que as folhas das arvores representão na physica geral e particular do nosso globo. O destino que o Creador quiz dar a uma cousa em apparencia insignificante vos convencerá de que não deveis imitar o exemplo de vossos antepassados, e que, quando a idade e a herança vos fizer senhor do dominio de vossos paes, não derrubareis as florestas senão em caso de absoluta necessidade.

As folhas devem ser consideradas como expanções dos *peciolos* em superficies planas; depois de ter produzido o tronco e os ramos, a planta como que se desdobra em numerosas superficeis absorventes, destinadas a satisfazer ás suas necessidades e a mudar em seu proveito as qualidades da atmosphera que nos cerca, ao mesmo tempo que, por suas disposições variadas, ellas attenuão e mesmo annulão os esforços dos ventos, e modificão, por suas propriedades, todos os corpos visinhos; são ellas que attrahem a electricidade e provocão as chuvas, que, cahindo sobre as florestas, convertem-se em mananciaes perennes das fontes que surgem das montanhas, e fertilisão as planiceis. Verdes, as folhas *preparão* e fornecem á atmosphera o principio

que entra na composição do ar (o oxygeneo), sem o qual a vida animal cessaria de existir; seccas, ellas fornecem uma mina inexhaurivel de principios de fertilidade ás plantas que nos servem de alimentos. Derrubar as florestas é pois um crime de lesa humanidade; e equivale a matar a gallinha que põe ovos de ouro.

§ 2. *Fructos.*—Quando a fecundação está acabada, os envoltorios floraes e os orgãos sexuaes murchão e cahem. O ovario continúa a crescer e torna-se *fructo* (1).

Distinguem-se no fructo duas partes principaes: o *Pericarpo* e as *Sementes*.

O *pericarpo* é a parte externa do fructo, e que envolve a semente; emfim, tudo quanto não é semente faz parte do pericarpo.

A *semente* contém os rudimentos de uma nova planta semelhante á aquella que a produzio, revivificada pela fecundação sexual, e adquirindo a faculdade de desenvolver-se logo que encontre circumstancias favoraveis á sua evolução.

A semente se compõe geralmente de 4 partes, a saber: *O cordão umbilical*, ou melhor *podosperma* que é um filete composto de vasos que retem as sementes ligadas ao pericarpo. A *tunica*, *episperma*, envoltorio o mais externo da semente. O *perisperma*, ou *endosperma* substancia de natureza carnosa, cornea, ou farinhosa, que envolve o embryão nas sementes de muitas especies. O *embryão*, é a parte da semente coberta pelo perisperma e a tunica, e que se converte em planta.

Observa-se no *embryão* 3 partes principaes, que são: A *radicula*, que, rudimento da raiz, é sempre dirigida para o exterior da semente. A *plumula* tendendo pelo contrario para o centro da semente. Este orgão destinado a formar o tronco da nova planta, e que se desenvolve em sentido inverso da radicula, está sempre

(1) Na accepção vulgar, a palavra fructo ou fructa só se applica aos productos de certos vegetaes; por exemplo as laranjas, os figos, as bananas, etc., entretanto que ao trigo, ao milho, ao arroz, etc., se dá o nome de grão; mas o fructo é sempre o ovario maduro, qualquer que seja sua natureza ou sua fórma.

entre os cotyledones quando são dous, ou dentro do cotyledon quando este é unico.

Os *cotyledones* são orgãos appendiculares do embryão de fórma variavel e inseridos entre a plumula e a radicula; elles são ás vezes grossos e carnudos, e outras vezes delgados e foliaceos.

Discipulo.—Como se classificão as plantas?

Mestre.—Reunindo-as pela semelhança dos orgãos essenciaes em grupos a que se dá o nome de *familias*, e subdividindo estas em *generos*, *especies e variedades*. Debaixo do ponto de vista de sua duração as plantas são classificadas em *annuaes*, *bisannuaes* e *vivazes*, quanto ao seu emprego em *alimentares*, *forrageiras*, *industriaes* e *medicinaes*, e de um modo geral em *cultivadas*, *espontaneas*, *indigenas* e *exoticas*.

3.ª Lição

PHYSIOLOGIA VEGETAL

Germinação, nutrição, crescimento, fructificação, reproducção e morte das plantas.

Discipulo.—Explicai-nos, mestre, o que significa o termo physiologia vegetal.

Mestre.—A physiologia vegetal tem por objecto explicar as funcções que cada um dos orgãos, precedentemente estudados, preenche na vida das plantas e das quaes resultão as differentes phases da vegetação, desde que a semente é confiada á terra, até á morte da planta que essa semente fez nascer.

Discipulo.— Descrevei-nos, mestre, do modo o mais claro possivel, essas interessantes transformações da vida vegetal.

Mestre.— Escutai-me com attenção, e sigamos essa serie de phenomenos na ordem em que elles se produzem.

§ I. da germinação.

Dá-se o nome de *germinação* a serie de phenomenos pelos quaes passa uma semente desde que é lançada na terra até o completo desenvolvimento do embryão.

O embryão ou o *germen* é a parte essencial da semente. Esta nada mais é do que o ovulo vegetal fecundado e completamente desenvolvido. O interior do ovulo é cheio de um tecido mui delicado, contendo um sacco ou vesicula dentro da qual se fórma o embryão. Depois da fecundação a substancia semi-fluida, que enche o sacco embryonario, organisa-se, o embryão desenvolve-se; o tecido delicado, chamado nucleo do ovulo, dentro do qual está o sacco embryonario atrophia-se ou modifica-se, constituindo o endosperma: e quando estas formações se completão o ovulo acha-se transformado em semente capaz de germinar. Submettido á influencia do calor e humidade, condições necessarias ao desenlvolvimento da nova planta, o grão ou semente incha; o embryão cresce, nutrindo-se com as materias, que lhe fornecem os cotyledones ou o endosperma, cujo tecido amollece-se. A radicula alonga-se, rompe o tegumento do grão e dirige-se a cravar-se na terra; a plumula desabrocha em folhas, afastando os cotyledones, que, depois de haverem nutrido a nova planta, atrophiados, murchão e cahem. As partes da nova planta carregão-se de materia verde, começando a tirar todo o seu nutrimento da terra e do ar: o trabalho da germinação está então concluido.

Para que uma semente *germine* é necessario o concurso de certas circumstancias, umas dependentes da propria semente e outras accessorias e independentes della. Assim é que a semente deve: 1° ter chegado a um grão perfeito de madureza; 2° ter sido fecundada; 3° en-

cerrar um embryão perfeito; 4º não ser antiga e possuir toda a sua força germinativa.

Os agentes exteriores indispensaveis á germinação são: a agua, o calor e o ar, tornando-se tambem necessaria a vida da maior parte das plantas, a *terra*, esse agente que lhe serve de sustentaculo, dá apoio, e lhe distribue lentamente a quantidade de humidade necessaria, assim como os principios nutritivos, uteis ao desenvolvimento da nova planta (1).

§ II. nutrição das plantas.

Discipulo.—As plantas tem necessidade de alimentação assim como os animaes?

Mestre.—Certamente. Se o animal e a planta não achão um sustento conveniente, elanguecem e morrem. A differença unica é que o animal se sustenta com productos de outros seres organisados; entretanto que os vegetaes se nutrem com materias que a terra contém: a planta elabora substancias de que o animal se alimenta. E não é só nisto, que o ser vegetal se parece com o animal. Todos os seres vivos tem necessidade de alimentar-se e de respirar para se nutrirem. As plantas respirão como os animaes: por isso é necessario, que além das substancias absorvidas pelas raizes na terra, encontre o vegetal ar, ou que esteja em contacto com a atmosphera, ou com liquidos que tenhão ar em dissolução. Os orgãos respiratorios do vegetal são as folhas; por isso as vedes expandir-se, procurando o contacto do ar e da luz e o bello estudo destes phenomenos da respiração, tanto animal, como vegetal, encher-vos-ha de pasmo pela sabedoria do creador, porque vos mostrará quão necessaria é a associação dos vegetaes e animaes neste mundo. Vereis pois, que assim como os animaes

(1) Certas sementes conservão a faculdade germinativa por um grande numero de annos. Tem-se conseguido fazer germinar grãos de feijão colhidos 60 annos antes. As sementes de sensitiva germinão 100 annos depois de colhidas; grãos de trigo achados nos tumulos dos Pharaós germinarão apezar dos 30 seculos que se havião passado.

tirão os seus alimentos de productos vegetaes, e as plantas purificão o ar, que elles respirão: reciprocamente estas nutrem-se com as materias animaes estragadas e o ar que os animaes lanção fóra se torna em verdadeiro elemento de vida para as plantas. Esta maravilhosa compensação, não a podeis ainda bem comprehender no estado actual de vossos conhecimentos. Quando estiverdes mais adiantados, eu farei a deligencia para dar-vos uma idéa succinta da sciencia chamada *chimica*, a maior auxiliar da agricultura, e sem cujo conhecimento ninguem se póde chamar *bom agricultor*. Essa sciencia vos provará por meio de experiencias que as plantas são inteiramente compostas de materias que existem no ar e na terra.

A' massa de ar que nos cerca de todos os lados se chama *atmosphera*.

O ar é composto de dous elementos, ambos invisiveis aos quaes a sciencia chama *oxygeneo* e *azoto*. Mas a atmosphera não encerra sómente estes dous ultimos elementos: ella tambem contém alguns outros, entre os quaes o mais abundante é o *gaz acido carbonico*. Estes tres elementos gazosos entrão na composição de todas as plantas; o ultimo constitue todo o tecido lenhoso dos vegetaes.

A agua, que representa um tão grande papel na vegetação, é composta de dous elementos, o *oxygeneo* e o *hydrogeneo*. Estes gazes separados ou isolados, são invisiveis, sem gosto e sem cheiro; combinados nas proporções convenientes produzem a agua que é para as plantas um alimento e um vehiculo.

A terra fornece ás plantas materias solidas taes como o *phosphoro*, o *enxofre*, a *potassa*, a *soda*, a *cal*, o *ferro*, *etc.*

Resulta disto que as plantas tem necessidade, para viverem, de absorver incessantemente o ar ou seus elementos, agua e seus elementos, acido carbonico e materias mineraes.

E', portanto, da terra e da atmosphera que ellas tirão todas essas materias alimentares que lhes são necessarias.

As raizes extrahem da terra a agua, as substancias mineraes ou salinas, e as materias organicas fornecidas pelos estrumes. Na atmosphera, que as envolve de todos os lados, as folhas absorvem o acido carbonico, o ammoniaco, materias gazosas que fornecem aos tecidos a maior parte do carvão, azoto e enxofre, que se encontrão em sua constituição intima.

Todas estas substancias não podem penetrar nos vegetaes senão dissolvidas n'agua ou no estado gazoso. Os poros existentes na superficie dos orgãos absorventes, são mui delgados para deixarem passar essas materias no estado solido.

A agua, além de ser por si mesma uma substancia nutritiva, é ainda necessaria como vehiculo para introduzir e repartir as materias nutritivas em todas as partes da planta.

As raizes e as folhas são os orgãos absorventes dos vegetaes.

As raizes chupão da terra os gazes, e os fluidos aquosos contendo em dissolução as materias proprias para a nutrição das plantas. Já sabemos que é nas extremidades radiculares chamados espongiolos que reside principalmente a propriedade da absorpção.

Logo que a agua contida na terra, sobrecarregada de materias soluveis entra nas radiculas, faz parte dos succos dos vegetaes. Este fluido, a que se dá o nome de *seiva*, sobe até as folhas: a este phenomeno é que se dão nome de *ascenção da seiva*. Experiencias as mais concludentes demonstrarão de uma maneira indubitavel que é pelo corpo lenhoso que se opera o movimento de ascenção.

Um grande numero de experiencias demonstra igualmente a parte que as folhas tomão nos phenomenos de succão e de absorpção. Se arrancarmos a folha de uma arvore e a metermos dentro d'agua, notar-se-ha logo que ella absorve esse liquido. Durante o calor do dia, as folhas murchão e pendem como inanidas; á noute,

o orvalho que ellas absorvem lhes restitue a sua força e frescura.

As folhas extrahem da atmosphera acido carbonico, oxygeneo, azoto e vapores d'agua. Esta absorpção se faz particularmente pelos poros da face inferior das folhas. Os fluidos absorvidos pelas folhas e pelas raizes são accumulados nas cellulas espalhadas entre as malhas que compoem as partes foliaceas das plantas.

Discipulo.—As plantas absorvendo substancias aéreas e materias dissolvidas em agua, como é, mestre, que tudo isso se transforma em troncos, em folhas e em fructos?

Mestre.—Chegando ás folhas, a *seiva ascendente* soffre ahi muitas modificações. Primeiramente ella abandona grande parte de sua humidade, que passa para a atmosphera em fórma de vapôres, e se exhala por todas as partes verdes e sobre tudo pelos póros que cobrem as faces das folhas. Esta exhalação tem lugar principalmente sob a influencia da luz.

Porém a modificação a mais importante soffrida pela seiva ascendente nas folhas, é incontestavelmente, a seguinte: o liquido, absorvido pelas raizes, a *seiva ascendente*, contém em dissolução, saes mineraes, elementos do terreno, em que vive o vegetal, e saes ammoniacos, assim como acido carbonico, provenientes da decomposição de materias organicas dos estrumes. As folhas absorvem do ar os vapores aquosos e acido carbonico. Tanto este principio, como o trazido pela seiva, é decomposto e parte do seu oxygeneo exhalado: é tambem decomposta a agua, em seus elementos, que são oxygeneo e hydrogeneo, assim como a ammonia que fornece azoto. E' com os productos destas decomposições, que o vegetal constitue os seus principios immediatos, a maior parte dos quaes é formada de carbono e dos elementos da agua, muitos de carbono, hydrogeneo, e pouco oxygeneo, outros emfim destes mesmos elementos a que se ajunta o azoto.

Esta serie de transformações não se effectua senão debaixo da influencia dos raios do sol. Se um vegetal for posto em lugar escuro, no fim de algum tempo elle conterá, em volume igual, menos carvão ou carbono do que um outro exposto á luz; além disso ficará amarello e mui sobrecarregado de fluidos aquosos. Isto prova evidentemente que o carvão ou carbono não póde ser fixado nas plantas sem o concurso da luz, e que a presença desse agente é necessaria para que a seiva se desembarasse da agua superabundante por meio da transpiração. A *transpiração* ou emanação aquosa dos vegetaes é a funcção pela qual a seiva, chegada aos orgãos foliaceos, perde e deixa escapar a quantidade superabundante d'agua que continha.

Esse excesso é exhalado para a atmosphera em fórma de vapor. Se a transpiração é pouco forte, esse vapor se espalha no ar á medida que se fórma; mas se a quantidade augmenta e se o calor é pouco forte, vê-se então esse liquido transpirar em fórma de gotas extremamente pequenas.

Depois de haver recebido as modificações precedentes no tecido cellular das folhas, a seiva muda de consistencia, torna-se menos liquida, e adquire o carater de um novo liquido ao qual se deu o nome de *cambium*.

Elaborada deste modo a seiva, que subiu das raizes, se acha ella transformadae m *cambium*, isto é, emu m liquido eminentemente organisavel, que para os vegetaes é como o sangue para os animaes. Partindo das folhas derrama-se por toda a planta, dirigindo-se das partes superiores para as inferiores, e vai fornecer alimento a novas creações, reparar perdas, nutrir o vegetal em uma palavra. E' por entre a casca e o lenho, na camada de união denominada *zona matriz*, que se effectua em mórproporção a descida deste liquido organisavel. E' tambem ahi que se fazem as creações novas e annuaes das plantas, formando-se de um lado camadas de madeira, do outro constituindo-se a casca.

A este segundo movimento da seiva é que se dá o nome de *seiva descendente*.

§ III. crescimento.

Discipulo.—O crescimento das plantas é portanto devido a este agente chamado *cambium?*

Mestre.—Sem duvida. O phenomeno pelo qual esse fluido organisador se reparte e se fixa pelos diversos pontos do vegetal contribuindo para o seu desenvolvimento constitue o *crescimento*, tanto em altura como em diametro.

Conforme os climas, é na estação quente que os tecidos dos vegetaes adquirem toda a sua energia vital. Os gomos ficão fortemente excitados, o cambium se dirige para elles, e desde logo começa o crescimento em altura ou comprimento. Os gomos novos se compoem primeiramente de um eixo ou estojo medullar cheio de medulla, formado por alguns vasos; depois elle se cobre com uma camada mui delgada de liber, de tecido cellular e de epiderme.

Estas differentes partes são as unicas que se desenvolvem debaixo para cima e nascem sempre em um gomo: chama-se a isto *systema ascendente*. O vegetal lenhoso póde ser considerado, como constituido por muitos individuos reunidos em um só corpo: cada um destes é então representado por um gomo nos troncos ou por uma folha nos ramos. Tem cada gomo a sua parte aerea, que sustenta as folhas e a parte radicular, que desce até a raiz por entre o estojo medullar e a casca, formando o tecido fibroso-vascular do lenho. Estes feixes de fibras e vasos, que descem dos gomos ou das bases das folhas, até a raiz, constituem o systema descendente do vegetal. O afluxo da seiva ascendente determina a erupção dos gomos e o desabrochamento das suas folhas, que começão logo a elaborar o cambium. Desce este por entre a casca e o lenho, ou por entre a casca e o estojo medullar, quando não ha lenho formado, ao mesmo tempo

que os feixes de fibras e vasos, os quaes procedidos das bases das folhas representão as suas partes radiculares e alongão-se até as extremidades inferiores do vegetal. O crescimento em altura dos vegetaes depende do desenvolvimento dos seus gomos terminaes, o eixo do gomo toma desenvolvimento e a medida que as folhas desabrochão transforma-se em differentes merithallos sobrepostos, a cada um dos quaes corresponde uma folha. Cada merithallo e a sua folha representa um individuo vegetal, que emitte raizes proprias por entre a casca e o estojo medullar do gomo, formando a primeira camada de alburno. Vêdes, pois, que ao desenvolvimento do systema ascendente é devido o crescimento em altura. Vamos ver como se effectúa o desenvolvimento em grossura.

O crescimento em diametro começa a operar-se ao mesmo tempo que o desenvolvimento em altura.

A medida que o tronco se alonga e que as folhas se abrem, estas elaborão o cambium. Sabemos que este fluido organisador desce pelas nervuras das folhas até a base do peciolo. Ahi se fórma um certo numero de vasos lenhosos que, nascendo desse ponto, cobrem o canal medullar e se prolongão até á extremidade das radiculas: esta evolução dá origem á primeira formação do *alburno*.

As folhas que se desenvolvem acima da primeira fornecem igualmente um certo numero desses vasos lenhosos, que cobrem successivamente os das folhas collocadas abaixo, e se prolongão igualmente até a extremidade das raizes.

Este desenvolvimento e esta sobreposição successiva dos vasos lenhosos se produzem sobre o tronco novo durante todo o tempo da vegetação, isto é, emquanto ella dá nascimento a novas folhas.

A parte do alburno que se fórma durante a vegetação dá lugar a uma camada separada das que se seguem por uma pequena linha de cor mais escura. Forman-

do-se cada anno uma nova camada de madeira, é facil conhecer a idade de uma arvore.

O crescimento annual dos troncos em comprimento e em diametro é continuo. Todavia em muitos casos observão-se dous periodos de crescimento durante o tempo de vegetação, sobretudo nos climas temperados e frios.

O crescimento em diametro das raizes é inteiramente semelhante ao do tronco; quanto porém á causa que determina o alongamento das raizes, o phenomeno não é identico ao que tem lugar a respeito do tronco. Nesta, o alongamento é o resultado da acção da seiva das raizes sobre os vasos ascendentes do canal medullar e da casca dos gommos novos. Nas raizes, o alongamento é devido a continuação do movimento de descida das fibras e vasos, que constituem os feixes radiculares das folhas. Elles separão-se afinal uns dos outros e formão os mais tenues filamentos do barbalho, que rematão cada um pelo seu espongiolo. Não ha verdadeiros gomos nas raizes. E quando um feixe radicular do systema descendente tende a separar-se para produzir-se uma ramificação, no ponto em que ella se deve fazer, forma-se na casca um tumorzinho de tecido cellular, para o centro do qual dirige-se o feixe de fibras e vasos, abandonando a direcção da raiz de que vai ser um ramo. A producção cellular cresce, chega a superficie da casca, torna-se orgão appendicular distincto, constitue uma radicula, cujo centro é occupado pelas fibras descendentes, que chegão á suas pontas onde só se encontra o delicadissimo tecido do espongiolo.

O alongamento das raizes segue o mesmo progresso que o dos ramos. Elle começa logo que a vegetação se manifesta nos gomos, isto é, desde que as folhas novas desenvolvem em sua base os vasos lenhosos e corticaes.

Discipulo.— Muito bem, mestre, percebemos tanto quanto nos permitte a nossa intelligencia ainda fraca, de que modo se passão as cousas até ao completo desenvolvimento da planta. Mas, como é que essa planta

traz em si mesma tudo quanto é necessario para a propagação da especie?

Mestre.—Deos quiz que, para a conservação da especie e propagação da raça, os entes creados contivessem em si mesmos os elementos necessarios. Se os orgãos que acabamos de estudar são precisos á existencia do individuo e ao desenvolvimento de todas as suas partes, os orgãos de *reproducção* são indispensaveis para que esse individuo possa tornar-se apto a procurar outros seres semelhantes, afim de renovar e perpetuar a sua especie.

Os orgãos de reproducção são: a flôr e o fructo; o phenomeno da reproducção consiste na fecundação, no amadurecimento dos fructos, na disseminação das sementes e sua germinação.

Comparando-se a época do apparecimento das flores com a idade das plantas, vê-se que estas não florescem se não depois de haverem adquirido certo desenvolvimento.

Parece que, para dar nascimento a semelhante produção, é necessario que a seiva circule lentamente nos tecidos dos vegetaes, afim de que a elaboração que ella soffre seja mais completa.

Immediatamente depois do desabroxamento das flores, os orgãos sexuaes começão a effectuar o phenomeno o mais importante da vegetação:—*a fecundação.*

Na época da fecundação, as antheras, partes essenciaes dos orgãos masculinos, abrem-se diversamente, conforme as especies, e espalhão o pollen ou pó fecundante sobre o estigma, parte essencial do orgão femea.

A superficie do estigma é guarnecida de papillas, de pellos, ou é lubrificada por um humor viscoso, que retem os globulos do pollen. Estes em contacto com o liquido estigmatico inchão e emittem um ou mais prolongamentos tubuliformes, que penetrão na massa do estigma, alongão-se consideravelmente, entrão no tecido cellular delicado, que fórma o amago do esti-

lete, chegão aos *placentarios*, onde estão inseridos os ovulos, penetrão nas *micropylas* ou aberturas destes, e derramão no seu interior o liquido fecundante, chamado *fovilla*, seja por *endosmose* e *exosmose*, seja pela ruptura da extremidade do tubulo conductor. No contacto do sacco embryonario de cada ovulo com o tubulo pollinico, procedido de um globulo de pollen, consiste o mysterioso phenomeno da fecundação.

Desde que o ovulo está fecundado, elle adquire uma vida particular, e attrahe a si a seiva das partes visinhas; então os envoltorios floraes e os estames murchão e cahem. O ovario continúa só a crescer, e desde então o fructo está em formação.

Para que um ovario se converta em fructo, não é necessario que todos os ovulos ou rudimentos das sementes que elle encerra, tenhão sido fecundados. O contrario acontece frequentes vezes, porque não obstante terem *abortado* certo numero de sementes, o fructo continúa todavia a crescer.

Dá-se o nome de *maturação* ou de *madureza* dos fructos á reunião dos diversos phenomenos que se succedem desde o momento da fecundação dos ovulos até a época em que o fructo se acha completamente formado; phenomeno comparavel a gestação dos animaes.

Emquanto são verdes actuão os fructos sobre a seiva ascendente, como as folhas e todas as mais partes carregadas de chlorophylla ou materia corante verde; decompõe o acido carbonico, exhalão agua e oxigeneo; obrão em uma palavra como folhas. Nos fructos seccos a cessação destes phenomenos coincide com o amadurecimento. Não acontece, porém, o mesmo com os fructos, que se carregão de polpa e perdem a chlorophylla, com os fructos chamados carnosos.

Logo que estes ultimos vão chegando á madureza e vão perdendo successivamente a cor verde corando-se de amarello, vermelho, cor de rosa, violeta, etc.; em lugar de absorverem, como d'antes, acido carbonico e exhalar oxigeneo, absorvem oxigeneo e exhalão acido

carbonico. Desde que esse phenomeno se produz, opera-se uma modificação importante: em lugar de acidos ou azedos, elles se convertem em fructos assucarados.

Desde que o embryão é visivel no ovulo, a tunica ou envoltorio exterior é a parte a mais desenvolvida. Bem depressa o embryão se mostra cercado por um liquido ao qual se dá, por analogia, o nome de *amnios*. Logo que a fecundação teve lugar, a semente, animada por uma força vital que lhe é propria, tira do pericarpo, pelo *cordão umbilical* que o liga a este, a nutrição de que necessita. O embryão engrossa por essa absorpção, ou pela do amnios.

Chegado á madureza perfeita, o embryão enche toda a cavidade da tunica em certos fructos, ou não occupa se não uma parte como em outros. Neste ultimo caso, o restante do espaço fica cheio pelo perisperma, ou, por outra, pelo amnios solidificado.

O que constitue a madureza completa da semente é não conter agua no estado livre. Resulta dessas diversas mudanças nas sementes que ellas se tornão mais pesadas do que a agua. Se, postas dentro d'agua, ellas se conservarem na superficie desse liquido, é isto signal de que o embryão abortou e de que ellas contém uma cavidade cheia de ar. Empregava-se antigamente esse meio para reconhecer se as sementes se achavam em bom estado; porém isto não basta.

Discipulo.—As plantas estão sujeitas ás enfermidades e á morte, como tudo quanto vive?

Mestre. — Sim; nenhuma escapa á essa lei fatal, que condemna os corpos organisados ao anniquilamento no fim de um periodo mais ou menos curto. As enfermidades dos vegetaes resultão de muitas causas, umas susceptiveis de cura, outras não. As plantas podem morrer em consequencia dessas enfermidades, ou curar-se e continuar a percorrer todo o periodo da duração de sua vida; mas todas morrem em um anno,

como acontece as que se chamão herbaceas, no fim de alguns annos, ou no fim de seculos como as grandes arvores das florestas.

A energia vital dá aos tecidos e á seiva, que nelles circula, uma força tal que as plantas resistem a certas influencias contrarias. Emquanto a primeira força predomina, ella faz passar a materia bruta ao estado de materia organisada; mas como as forças contrarias obrão sem repouso e sempre com igual intensidade, entretanto que a energia vital enfraquece e mesmo se extingue por um longo exercicio, cedo ou tarde a vida cessa e as fórmas do organisação desapparecem. O tempo mata as plantas assim como os animaes.

4.ª Lição

CHIMICA AGRICOLA

Difinições; partes organicas das plantas

Discipulo.—O que é chimica agricola?

Mestre.—A chimica é a arte de decompor, analysar, purificar e recompor os corpos. Applicada á agricultura, ella se occupa com tudo quanto póde interessar o agricultor, e então toma o nome de *chimica agricola.*

Discipulo.—O que é um *corpo*?

Mestre.—Tudo quanto é pesado, e póde ser contido em um envoltorio qualquer.

Discipulo.—Ao que é que se chama peso?

Mestre.—A' força com que um corpo carrega sobre outro ou antes á massa de materia que constitue o corpo. O peso do corpo é igual ao esforço empregado para suspendel-o ou impedir de cahir.

Discipulo.—Mas o que é que faz com que um corpo abandonado a si proprio caia por terra?

Mestre.—E' a força que o chama para o centro da terra. A esta força attractiva chama-se *gravidade.*

Discipulo.—Se essa força fosse universal, todos os corpos cahirião ao mesmo tempo, se fossem lançados de igual altura?

Mestre.—Isso teria com effeito lugar, se não existisse um outro corpo que se oppõe á essa queda.

Discipulo.—Que corpo é esse?

Mestre.—E' o *ar*, que nos cerca de todas as partes e no qual depois fallaremos mais extensamente pela influencia que tem sobre a vegetação. A' resistencia deste corpo é que é devida a differença dos pesos entre os corpos.

Discipulo.—E' facil provar que um corpo pesa mais do que outro?

Mestre.—Um vaso cheio de arêa custa mais a suspender do que o mesmo vaso cheio d'agua. Logo a arêa é mais pesada do que a agua. Para determinar o peso dos corpos, usa-se do instrumento chamado—*balança*, que deveis ter visto em vossas casas.

Discipulo.—Os corpos são todos da mesma natureza?

Mestre.—Não: elles são de naturezas mui diversas; uns são simples, e outros *compostos.*

Discipulo. — O que é pois um *corpo simples*, e um *corpo composto?*

Mestre.—Corpo simples é aquelle que contém uma unica substancia; por exemplo, o ferro é um corpo simples, porque não contém senão ferro.

O mesmo ferro, porém, em outro estado nos servirá de exemplo dos corpos compostos: a *ferrugem* é um corpo composto de ferro e de um principio que existe no ar e na agua, ao qual se deu o nome de *oxigeneo.*

Discipulo.—Os vegetaes são corpos simples ou compostos?

Mestre.—Os vegetaes encerrão um grande numero de

corpos, e esses corpos em estado de combinações muito variadas. Mas reduzindo esses corpos a dous grupos, os vegetaes encerrão corpos *inorganicos* e corpos *organicos*.

Discipulo.—Qual é a parte organica dos vegetaes?

Mestre.—E' aquella que se consome e dissipa no ar por meio do fogo, produzindo chammas e fumo.

Discipulo.—E como se reconhece a parte inorganica?

Mestre.—Queimando os vegetaes, a parte organica se torna livre e desapparece em fórma de fumo, entretanto que a parte inorganica fórma o residuo branco ou cinzento a que se dá o nome de *cinzas*. Exemplo: a lenha que arde nos fogões, as hervas que se queimão nos campos, etc

Discipulo.—E destas materias qual é a mais abundante nos vegetaes?

Mestre.—A parte inorganica constitue apenas a vigesima parte do peso total de uma planta. O resto se compõe de materias organicas: mas essas materias organicas estão unidas á uma enorme quantidade d'agua.

Discipulo.—A composição da materia organica e da materia inorganica é a mesma?

Mestre.—Não. A composição da parte organica é muito mais simples do que a da outra, que encerra maior numero de substancias differentes.

Discipulo.—De que corpos se compõem a parte organica dos vegetaes?

Mestre.—Quasi sempre ella é constituida por 4 corpos simples a saber: *carbono*, *hydrogeneo*, *oxigeneo* e *azoto*.

Além destas substancias, a parte organica das plantas contém ás vezes *enxofre* e *phosphoro*, e outras mais em que depois fallaremos.

Discipulo.—Todas as materias organicas vegetaes contém os 4 corpos simples acima citados?

Mestre.—Não. Um grande numero não contém senão os 3 primeiros; por exemplo: o *assucar*, o *amido* ou *polvilho* e os *oleos*.

Discipulo.—Citai-nos uma substancia organica vegetal que contenha todos os 4 elementos.

Mestre.—Citar-vos-hei o *gluten*, que é a substancia nutritiva por excellencia. O *gluten* é uma especie de gomma elastica que se extrahe de varios grãos, principalmente do trigo.

Discipulo.—O que é o *carbono*?

Mestre.—O *carbono* é um corpo simples mui commum na natureza e que tambem existe nas materias vegetaes e animaes, mas elle sempre está mascarado por outras substancias, com as quaes se acha unido.

Discipulo.—Como reconhecel-o quando está livre?

Mestre.—O carbono é solido e preto (excepto no diamante, que é carbono puro), sem cheiro, sem gosto, arde com chamma e fumo se está impuro; com chamma e sem fumo visivel se é puro. Neste ultimo caso elle se converte em *gaz acido carbonico*, a custa do oxigeneo do ar. Este gaz, essencial ás plantas, é extremamente nocivo aos animaes, e o mais pesado de todos os gazes.

Discipulo.—Citai-nos algumas materias compostas em grande parte, de carbono?

Mestre.—O *carvão de lenha, certas variedades de carvão de pedra, o coke, o pó de sapatos, etc.*

Discipulo.—Como se poderá reconhecer se as folhas que são verdes, e as flôres que são coradas, contém carbono?

Mestre.—De um modo mui facil: Enche-se uma cabeça de cachimbo com folhas ou flôres, ou com qualquer outra materia organica e tapa-se com barro bem amassado; põe-se depois no fogo e esquenta-se até que não saia mais fumaça pelo tubo ou canudo do cachimbo. Tira-se do fogo o cachimbo e depois de frio quebra-

se e encontra-se uma massa de carvão preto, formada quasi inteiramente do carbono da materia organica que o fogo decompôz. O mesmo resultado se póde obter com um pão, uma batata, uma raiz de mandioca, etc.; mas para que a experiencia seja bem feita, é necessario preservar a materia da acção do ar.

Discipulo.—Se a experiencia fôr feita ao ar, o que acontecerá?

Mestre.—Se a fizessemos ao ar, ter-se-hia em verdade carvão; mas o carbono se combinaria com o oxigenio do ar e se consumiria, convertendo-se em gaz acido carbonico, como já vimos, restando *cinzas*, isto é, a parte inorganica decomposta pelo fogo.

Discipulo.—O que é o *hydrogeneo*, e debaixo de que fórma é elle absorvido pelas plantas?

Mestre.—O *hydrogeneo* é um gaz ou uma especie de ar invisivel, e tão leve que occupa sempre a parte superior dos lugares onde se encontra. Quando está misturado com o ar em certas proporções e se lhe chega um corpo acceso, inflamma-se e produz uma explosão. O gaz que illumina as cidades é uma combinação do hydrogeneo com carbono, que se extrahe do carvão de pedra, da madeira, dos oleos e das resinas, que são materias organicas vegetaes. Unido ao oxigeneo fórma a agua, e sob esta fórma é que elle é absorvido pelas raizes, e mesmo pelas outras partes dos vegetaes, quando a terra é secca.

Discipulo.—O que é o oxigeneo?

Mestre.—E' tambem um gaz invisivel, sem gosto e sem cheiro. O oxigeneo é o agente da combustão, e sem seu concurso nenhum corpo póde arder; elle é igualmente o agente da respiração, como depois diremos.

Discipulo.—O que é o *azoto*?

Mestre.—E' um outro gaz que existe no ar que respiramos, misturado com o oxigeneo. Distingue-se do oxigeneo porque é indifferente á combustão. Um corpo in-

flammado posto em um vaso contendo oxigeneo, arde vivamente; se fôr introduzido em um outro vaso contendo azoto, a luz se irá apagando pouco a pouco, se porém o vaso contiver acido carbonico, a chamma se extinguirá subitamente. Distingue-se o azoto do hydrogeneo porque este ultimo se inflamma approximando-se delle uma vela accesa, um phosphoro, etc.

Discipulo.—O azoto existe em todas as materias vegetaes?

Mestre.—Algumas não contém.

Discipulo.—Póde-se reconhecer a existencia do azoto em uma materia organica?

Mestre.—Isso é mui facil directamente; mas póde-se muitas vezes reconhecer a sua presença por meio de certos caracteres. Esquentando-se fortemente uma materia muito azotada, sente-se um cheiro semelhante a da lã queimada. Quando se deixa apodrecer uma materia semelhante, ella exhala um pessimo cheiro: por exemplo, o sangue corrupto, a carne podre, etc.

Discipulo.—Os 4 corpos simples unindo-se entre si, formão compostos uteis ou mesmo indispensaveis ás plantas?

Mestre.—Sem duvida. Eis os compostos mais uteis ao desenvolvimento e nutrição das plantas

O oxigeneo misturado com o azoto fórma o *ar*.

O oxigeneo combinado com o hydrogeneo fórma a *agua*.

O azoto unido ao hydrogeneo fórma o *ammoniaco*.

O carbono unido ao oxigeneo fórma o *acido carbonico*.

Ora, estes 4 compostos são justamente aquelles que, absorvidos pelas folhas ou pelas raizes das plantas, se combinão entre si de maneira a formar a parte organica.

Discipulo.—Estes compostos, ou outros, podem achar-se no ar?

Mestre.—O ar puro e secco não contém senão azoto e oxigeneo; mas isso não tem lugar, e elle encerra sempre materias que lhe são extranhas e que circums-

tancias accidentaes tornão pouco mais ou menos constantes.

Discipulo.— Quaes são as substancias extranhas que o ar encerra?

Mestre.— Essas substancias são em geral mui numerosas.

1.° O *acido carbonico*, que se acha no ar, pouco mais ou menos, na razão de 4 volumes para 1,000 volumes de ar.

2.° A *agua*, que, no estado de vapor, se acha em uma proporção quasi igual á do acido carbonico.

3.° O *ammoniaco* proveniente das materias organicas vegetaes e animaes, que de continuo se decompõem em toda a superficie do nosso globo.

4.° O *acido nitrico (agua forte do commercio*, ou finalmente *espirito de nitro)*, corpo que se fórma algumas vezes na atmosphera durante a trovoada, a chuva de pedra, etc.

5.° As *particulas* mui divididas de materias vegetaes e animaes, suspensas no ar e que se precipitão sobre a terra de envolta com as aguas das chuvas.

6.° *Particulas salinas.* Os ventos qne vem do mar transportão para muito longe das costas vapores aquosos e salgados, que algumas vezes se depositão sobre as folhas dos vegetaes expostos á sua influencia.

Discipulo.— Como se póde reconhecer a presença do oxigeneo no ar?

Mestre.— O oxigeneo sendo o unico gaz simples proprio para manter a combustão, a chamma que produz uma candeia ou um pedaço de madeira, prova a sua presença no ar; mas para ficar convencido de que o oxigeneo não fórma senão uma parte do volume do ar, basta collocar sobre agua uma lamparina acesa, e sobre ella um copo grande virado de boca para baixo, de modo que elle fique com as bordas dentro do liquido. A chamma da lamparina conserva-se sem alteração no principio, depois diminue, fica pallida e por fim apaga-

se. Ao mesmo tempo vê-se o nivel d'agua elevar-se no copo, á medida que a combustão diminue, e quando cessa, occupa pouco mais ou menos a quinta parte da capacidade do copo. Esta experiencia demonstra que a lamparina, para arder consumiu a quinta parte do volume de ar. Cem partes de ar encerrão 22 por cento de oxigeneo e 78 de azoto.

Discipulo.— Póde-se igualmente conhecer a existencia do azoto no ar?

Mestre.— Do mesmo modo que se provou a existencia do exigeneo. A experiencia procedente provou que o ar é essencialmente composto, sobre 5 partes (em volume). de uma parte de um gaz proprio para a combustão, e de 4 de um outro gaz absolutamente improprio, pois que a luz nelle se apaga. As 4 partes improprias á combustão representão o azoto. Assim o ar contem sobre 100 partes 78 de azoto e 22 de oxigeneo, pouco mais ou menos 4 sobre 5.

Discipulo.— O que é o *acido carbonico*, e como esse gaz contribue para o crescimento das plantas?

Mestre.— E' um gaz sem cheiro, sem côr mas que tem um gosto estimulante, e mui soluvel na agua e improprio á combustão. Introduzido no estomago dos animaes o acido carbonico não envenena, porém respirado, em grande quantidade, mata. Em compensação elle é indispensavel para o desenvolvimento das plantas. Debaixo da influencia da luz do sol as folhas e as partes verdes dos vegetaes absorvem o acido carbonico do ar ambiente, fixão o carbono e exhalão o oxigeneo e este, restituido outra vez ao ar, serve de novo para a respiração dos homens e dos animaes e para estimular a combustão. Este phenomeno tem lugar durante o dia; durante a noute, o acido carbonico deixa de ser absolvido e mesmo as partes verdes absorvem uma certa proporção de oxigeneo do ar.

Discipulo.— E este gaz tão util á vida das plantas não existe senão no ar?

Mestre.— Felizmente existem outras fontes de acido carbonico. O ar athmospherico apenas contem a milésima parte de seu peso de acido carbonico. Esta pequena quantidade é a mesma desde seculos, não obstante todas as causas que tendem sem cessar a augmental-a, taes como a respiração dos animaes, a queima de combustiveis nas casas e nas fogueiras, a illuminação, a decomposição das materias vegetaes e animaes, as fermentações etc. Concebe-se bem que se a proporção de acido carbonico não augmenta, é porque existe uma causa cuja influencia se manifesta em sentido inverso. Essa causa é a vegetação, que a cada instante subtrahe da atmosphera o acido carbonico, que sem cessar tende o accumular se com grande damno da vida animal.

Mas não é sómente no ar que as plantas encontrão esse elemento tão util, a terra tambem o fornece em abundancia. Em primeiro lugar todos os calcareos contém, pouco mais ou menos, metade de seu peso de acido carbonico, em segundo lugar, as chuvas dissolvem o acido carbonico contido no ar e na terra, seja pela oxidação lenta das materias organicas que elle contém, ou pela dissolução d'aquellas que os estrumes encerrão. Neste caso as raizes absorvem o acido carbonico da terra ao mesmo tempo a agua que o dissolve, e a seiva ascendente leva ambos esses agentes a todas as partes das plantas. Mas nem todo esse acido carbonico contribue desde logo para crescimento das plantas; por que, como já vimos, uma parte delle juntamente com a agua, que o conserva em dissolução, se evapora na superficie das folhas e pelas partes verdes. Logo porém que os raios solares começão a dardejar sobre estas partes, o acido carbonico, accumulado durante a noite nos diversos tecidos, decompõe-se; o carbono se fixa na planta, e o oxigeneo se exhala.

Discipulo.— Como se poderá reconhecer a existencia do acido carbonico no ar?

Mestre.— Por uma experiencia mui facil d'executar. Consiste em lançar em grande quantidade d'agua uma

porção de cal viva, e expôr uma parte d'essa agua bem limpida e clara á acção do ar. Em breve se começará a formar na superficie do liquido uma crosta solida de carbonato de cal, resultando da combinação do acido carbonico do ar com a cal; tirando-se essa camada ou pellicula, formar-se-ha rapidamente uma segunda, até que toda a cal se ache combinada com o acido carbonico do ar.

Discipulo.— O ar póde viciar-se a ponto de tornar-se insalubre?

Mestre.— Muitas vezes é importante conhecer as causas que vicião o ar, e que pódem muitas vezes matar, e sempre alterar gravemente a nossa saude.

1.° Todas as vezes que homens ou animaes respirão em um local estreito e sobre tudo fechado, elles consomem o oxigeneo do ar contido nesse local, e emittem acido carbonico.

Se o ar não fôr renovado, os homens e os animaes succumbiráõ á asphyxia, isto é, morrerão suffocados.

Para evitar os accidentes d'este genero, as casas de morada devem ser sufficientemente espaçosas e terem janellas e portas que permittão uma ventilação conveniente; o mesmo deve acontecer aos lugares onde se abrigão os animaes.

2° A *fermentação* e a *decomposição putrida* das materias organicas são duas causas energicas do viciamento do ar. Existem muitas especies de fermentação, das quaes só nos occuparemos com as duas principaes, a saber: *a fermentação* alcoolica ou vinhosa, pela qual o assucar ou as materias analogas se transformão em alcool, espirito de vinho, ou *aguardente*, e a *fermentação acetica*, pela qual o alcool ou as materias analogas se transformão em *vinagre*. Deve portanto o lavrador empregar os meios necessarios para ventilar os lugares onde estas fermentações possão ter lugar.

3.° As substancias vegetaes e animaes, em contacto com o ar, decompõem-se, e exhalão muitas vezes enor-

mes proporções de diversos gazes irrespiraveis e insalubres. Os mais perigosos são o hydrogeneo sulfurado, que é uma combinação d'hydrogeneo com enxofre facilmente reconhecivel pelo cheiro de ovos chócos; *o ammoniaco e o gaz acido carbonico.*

Estas materias gazosas determinão a morte dos homens e dos animaes que penetrão nos lugares que as encerrão, mesmo em pouca proporção.

Nos charcos e nos pantanos, formão-se de continuo estes gazes, e outros não menos nocivos. O lavrador, que não tratar d'extinguir esses focos de febres intermitentes e perniciosas e d'outras enfermidades, despreza a sua saude, a saude de sua familia e de seus subordinados.

Discipulo.— E haverá algum modo de remover as causas do mal?

Mestre.— E' claro que esgotando os pantanos ou atterrando-os se conseguirá extinguir a causa do mal, ao mesmo tempo que o lavrador poderá aproveitar para a cultura a superficie desses focos de molestias. Como a cal viva tem a propriedade de combinar-se com o acido carbonico, e de decompor o hydrogeneo sulfurado e o ammoniaco, lançando nesses pantanos porções de cal proporcionadas ás suas dimenções, annullar-se-haõ d'este modo os fataes effeitos da emmissão dos gazes nocivos á saude. Demais, sendo o cal um agente utilissimo ás plantas, esta operação tornará fecundos esses lugares até então inuteis e perniciosos.

O mesmo meio póde ser empregado para desinfectar os lugares onde habitualmente se accumula o acido carbonico. Esse meio consiste em regar com um regador cheio d'agua de cal os lugares infectos, taes como as latrinas, as cisternas, ou poços etc. A cal viva se combinará com o acido carbonico, e formará o carbonato de cal solido.

Discipulo.— O que é agua?

Mestre.— A agua é um liquido espalhado sobre todos

os pontos da superficie do nosso globo. Sem ella a vida não seria possivel, nem uma funcção organica poderia ter lugar. A agua é a base de todos os alimentos liquidos e faz parte de todos os elementos solidos, a agua, em uma palavra, é um alimento tão indispensavel como o ar.

Discipulo. Debaixo de que fórma se apresenta ella?

Mestre.—Dehaixo de tres fórmas, *solida*, quando está gelada, *liquida*, no estado ordinario, em *vapores*, quando é fortemente aquecida.

Discipulo.—A agua está sempre pura?

Mestre.—Raras vezes. Quasi sempre contém ar, é neste estado é que melhor convém aos homens, aos animaes e ás plantas; além disto ella contém frequentes vezes materias calcareas e substancias organicas. Neste ultimo estado, a agua convém muito ás plantas, porém é nociva aos homens e aos animaes.

Discipulo.— Como se poderá reconhecer se a agua contém ar?

Mestre.—Basta aquecel-a brandamente; si ella contiver ar, ver-se-ha formar uma multidão de pequenas bôlhas de ar que arrebentaráõ na superficie.

Discipulo.—Póde-se saber, sem o auxilio desta experiencia, quaes são as aguas que contém ou não contém ar?

Mestre. — As aguas de chuva contém maior quantidade d'ar; depois segue-se as das torrentes, dos ribeiros e dos rios. As aguas dos pantanos e dos póços contém mui pouco, e muitas vezes absolutamente nada, assim como a agua depois de fervida.

Discipulo.—Como se poderá saber se a agua contém materias organicas e calcareas?

Mestre.— A agua que contém materias organicas é geralmente pouco limpida; deixando-a em repouso. essas materias se depositaráõ no fundo e a agua terá máo cheiro. Para reconhecer se ella contém calcareos,

basta examinar a agua fervendo; se as contiver, ver-se-ha uma pellicula branca ou cinzenta apegada ás paredes do vaso.

Discipulo.—Póde-se tornar salubre a agua impura e pantanosa?

Mestre.—Passando-a por entre camadas alternativas de arêa, de seixinhos e de carvão de lenha em pó; a agua filtra e torna-se limpida, sem côr e livre de todo o cheiro e máo gosto. Este processo de clarificação e de desinfecção é mui facil, mui barato e de natureza a preservar os homens e os animaes de perigosas doenças, que se podem tornar epidemicas sob certas influencias ainda mal conhecidas.

Discipulo.—O que é o ammoniaco?

Mestre.—O ammoniaco é, como já vimos, uma combinação de hydrogeneo e de azoto. Esta substancia tem um cheiro picante e irrita os olhos e a garganta. E' principalmente neste estado que o azoto é absorvido pelas plantas.

Discipulo.—Em que circumstancias se fórma o ammoniaco?

Mestre.—Este se fórma expontaneamente nos depositos d'esterco, nos lugares onde existem urinas, nas estrebarias, mangedouras e curraes. Facilmente se reconhece esta substancia pelo seu cheiro semelhante ao da urina.

Discipulo.—O ammoniaco é util á vegetação?

Mestre.—No mais alto gráo; certas materias organicas, e algumas mais uteis para o sustento do homem como o *glutem*, por exemplo, não se formarião nas plantas se ellas não absorvessem o ammoniaco. O ammoniaco se fórma na terra pelos estrumes em decomposição, ou é depositado em seu seio pelas aguas das chuvas, e depois absorvido em parte pelas raizes dos vegetaes e levado para seus diversos orgãos; e ahi, formando novas combinações, se converte em *albumina*, em *fibrina*, em *gluten*, etc.

5.ª Lição

CHIMICA AGRICOLA

(Continuação.)

Partes inorganicas das plantas, elementos que as compõem, e em que estado penetrão nas plantas.

Discipulo.— Dizei-nos, mestre, como conheceremos a existencia da parte inorganica dos vegetaes?

Mestre.— Já vos disse que reduzindo a cinzas um vegetal, a parte organica se converte em fumo, e a inorganica fica em cinzas.

Discipulo.— Todas as plantas contém a mesma quantidade de materias inorganicas, ou por outra, todas dão a mesma quantidade de cinzas?

Mestre.—Não. Umas contém essas materias em grande quantidade; outras em mui pequena dose.

As diversas partes da mesma planta contém differentes quantidades de substancias inorganicas, isto é, mais ou menos cinzas. As folhas e casca fornecem sempre maior quantidade que os ramos; os ramos mais do que o tronco; o alburno, ou *branco* da madeira menos do que a *madeira* ou *cerne*. Em geral as plantas lenhosas dão menos cinzas do que as plantas herbaceas.

Discipulo.—Quaes são as diversas substancias que formão a parte inorganica dos vegetaes?

Mestre.—São muitas. Primeiramente seis materias, que receberão o nome de *bases*, porque por sua combinação com os acidos formão os compostos denominados *saes*, taes são a *cal*, a *potassa*, a *soda*, a *magnesia*, o *oxido de ferro*, e o *oxido de manganez* e, finalmente, a *siliça* e de duas substancias, denominadas *acidos* por terem um gosto azedo, e que se podem unir com as

bases e formar saes; taes são o *acido sulfurico*, o *acido phosphorico*. O *chloro*, corpo simples não acido tambem é encontrado.

Discipulo.—Todas estas substancias se encontrão nas cinzas de todos os vegetaes?

Mestre.—E' raro que uma dellas falte completamente; porém algumas não existem em certas cinzas senão em quantidades insignificantes. Acontece algumas vezes que, em uma mesma planta, tal desta substancia abunda em uma parte e falta absolutamente em outra.

Discipulo.—Todas as substancias inorganicas citadas são corpos simples?

Mestre.—Excepto o chloro, que é um corpo simples, todas as outras são corpos compostos pelo oxigeneo com um corpo simples, taes são, o oxido de ferro composto de oxigeneo e ferro, o acido sulfurico composto de oxigeneo e enxofre, o acido phosphorico composto de oxigeneo e phosphoro.

Estes acidos e o chloro, combinados com as bases dão os compostos denominados saes. Resultarão da combinação do acido sulfurico com as seis bases os seguintes saes: *Sulfato de cal* ou *gesso*, *sulfato de potassa*, *sulfato de soda*, *sulfato de ferro* ou *capa rosa verde*, *sulfato de manganez*, *sulfato de magnesia* ou *sal amargo*.

Da combinação do acido phosphorico com as bases, resultarão *phosphatos de cal*, de *soda*, de *potassa*, de *ferro*, etc.

Do mesmo modo resultarão chloruretos, da combinação do chloro com as bases, taes como: os *chloruretos de cal*, de *potassa*, de *soda*, etc.

O *chlorureto de soda* é o mais notavel pelo seu grande uso. Todos conhecem o sal marinho, ou sal de cozinha, de que fazemos constantemente uso nas cozinhas, nas salgas e salmouras.

Discipulo.—O que é cal?

Mestre.—A cal, a que tambem chamão cal viva ou caustica, é uma materia branca, mui avida de agua, com cheiro particular e um sabor ardente. Esta substancia é muito empregada nas construcções e tambem na agricultura; misturada com arêa só, ou com barro e arêa fórma certas argamassas proprias para a construcção dos edificios.

Discipulo.—A cal existe naturalmente?

Mestre.—Não, ella é sempre um producto fabricado. Para fabricar cal basta queimar fortemente a pedra calcarea que se encontra em muitas localidades.

A pedra calcarea é um composto de acido carbonico e de cal; pelo calor o acido se separa, ficando a cal viva.

Discipulo.—O que é que se chama *cal* apagada?

Mestre.—Derramando agua sobre a cal viva, a massa se esquenta fortemente, incha e acaba reduzindo-se a pó: a isto é que se chama *cal apagada* ou *extincta*.

Discipulo.—O que é potassa?

Mestre.—A potassa é uma substancia alcalina que se extrahe das cinzas. Passando agua quente, ou mesmo fria por cinzas, coando o liquido turvo a que as lavadeiras chamão *decoada* e que serve para fazer *barrelas*; seccando depois esta decoada ao fogo, restará um residuo que conterá a potassa, ou antes uma combinação de acido carbonico com potassa, que toma por isso o nome de carbonato de potassa. Este *sal* póde chegar a grande alvura que se desejar, seccando a agua das cinzas, coando, tornando a dissolver em agua, coando de novo, e, finalmente, seccando a ponto de derrete-lo. O carbonato de potassa torna-se liquido expondo-o ao ar, porque sendo avido de agua, dissolve-se nos vapores que o ar contém. Entre varios usos, a potassa serve para fazer sabão molle.

Discipulo.—O que é soda?

Mestre.—E' uma substancia igualmente empregada

para fazer sabão duro. O seu aspecto e o seu gosto acre e ardente se assemelha muito ao da potassa; mas em lugar de tornar-se liquida como a potassa, quando se expõe ao ar, ella se torna mais secca e se reduz a pó.

Discipulo.—Como se obtem a soda?

Mestre.—Fazendo barrelas com as cinzas que resultão da combustão das plantas que crescem nas margens do mar; extrahe-se tambem em grande quantidade do sal marinho. Operando do mesmo modo que se disse a respeito da potassa, obtem-se carbonato de soda. Estes dois alcalis podem ficar *causticos* assim como a cal, por meio de certos processos de que não trataremos aqui.

Discipulo.—O que é magnesia?

Mestre.—A magnesia é uma substancia branca, quasi sempre em pó e de ordinario muito leve. A agua do mar, as de certas fontes, certas pedras calcareas e muitas outras substancias mineraes, encerrão grandes quantidades.

Discipulo. — A magnesia entra na composição dos vegetaes?

Mestre.—Não, a maior parte mal contém pequenas quantidades. Entretanto as sementes de certas plantas encerrão quantidades notaveis; exemplos: o grão de trigo reduzido a cinzas, contém 16 °/₀; o grão de feijão a duodecima parte, em peso.

Discipulo.—O que é um oxydo de ferro.

Mestre. —Quando o ferro é exposto ao ar humido une-se ao oxygeneo do ar e cobre-se de *ferrugem*: eis o que é um *oxydo de ferro.*

Discipulo.—Os oxydos de ferro são muito abundantes nas terras?

Mestre.—Sim, pois que elles constituem a maior parte de certos terrenos, e entrão em maiores ou menores proporções em todas as terras amarelladas ou arrouxadas.

As aguas dos poços e das fontes contém sempre uma menor ou maior quantidade.

Discipulo.—E os vegetaes contém quantidades notaveis de oxydo de ferro?

Mestre.—Não, em geral as cinzas das plantas não contém senão de meio a 1 °/°, em peso.

Discipulo.—O que é oxydo de mangnez?

Mestre.—Este oxydo se assemelha muito ao de ferro, e existe em todas as terras; e em geral as cinzas dos vegetaes contém um quantidade mui insignificante.

Discipulo.—O que é siliça?

Mestre.—A siliça ou *acido silicico* é uma substancia mui espalhada na natureza, mas debaixo de fórma extremamente differente, muito solida como na *pederneira*; muito transparente e semelhante ao vidro, como no crystal de rocha; em fórma de pequeninos grãos, formando a arêa. Neste ultimo estado, a siliça constitue quasi inteiramente vastos terrenos denominados, por esta razão, *terrenos arenosos*.

Discipulo.—A siliça faz parte dos vegetaes?

Mestre.—Sim; mas em geral, a proporção não é consideravel. Todavia existem algumas excepções. A cinza da palha do trigo contém 68 por cento de siliça; e a casca de canna de assucar mais de 25.

Discipulo.—O que é acido sulfurico?

Mestre.—E' o enxofre unido ao oxygeneo. Este acido tem muitos usos, e ainda é conhecido com o nome de oleo de *vitriolo*; é liquido e grosso como os oleos, de um sabor mui acido; perigoso, e veneno violento. Posto em contacto com as plantas, elle as reduz em carvão.

Discipulo.—Como é que o acido sulfurico, sendo tão perigoso e reduzindo as plantas a carvão, póde existir nos vegetaes vivos?

Mestre.—Não é o acido isolado, mas combinado com a potassa, a soda, a cal ou a magnesia, isto é com as ma-

terias chamadas *bases*, que neutralisão as suas propriedades perigosas.

Discipulo.—Como é que o acido sulfurico combinado com as bases cessa de ser caustico? Citai-nos um exemplo.

Mestre.—Já vos disse que a cal viva tinha um gosto ardente; entretanto a cal combinada com o acido carbonico é inerte; assim tambem o acido sulfurico combinado com a cal perdem os seus caracteres especiaes e formão uma substancia branca, sem sabor, que se chama *gesso* ou *sulfato de cal*. Se o acido sulfurico se combinasse com a potassa ou a soda, o composto formado se chamaria *sulfato de potassa* ou *sulfato de soda*.

Discipulo.—O que é acido phosphorico?

Mestre.—Da união do oxygeneo com o phoshoro, resulta o acido phosphorico. Este acido é ardente, venenoso para os homens e os animaes, e mata as plantas quando está livre.

Não póde, portanto ser absorvido pelos vegetaes senão quando se acha combinado com as *bases*, isto é, com a cal, a potassa, a soda, a magnesia, etc.

Discipulo.—Em que estado o acido phosphorico deve ser fornecido ás plantas?

Mestre.—Sempre formando um sal, e no maior numero de casos é no estado de phosphato de cal ou de phosphato de magnesia, que se encontra nos vegetaes, na terra e nos estrumes; portanto neste estado é que elle deve ser fornecido ás plantas.

Discipulo.—Donde é que se póde tirar esses diversos phosphatos, afim de fornecel-os ás plantas quando a terra os não contiver?

Mestre.—Para satisfazer a esta necessidade basta misturar com a terra os ossos dos animaes reduzidos a pó grosseiro. Os ossos dos animaes contém uma forte proporção desses phosphatos, e é delles que se extrahe quasi todo o phosphoro que se consome.

Discipulo.—Todas as plantas contém uma proporção igual de phosphatos?

Mestre.—Póde-se affirmar que os phosphatos são essensialissimos ao desenvolvimento das plantas nutritivas dos homens e dos animaes; porém a quantidade não é a mesma para todas.

Discipulo.—O que é chloro?

Mestre.—O chloro é um corpo simples que se extrahe principalmente do sal de cosinha, e se encontra em muitos vegetaes marinhos.

Discipulo.—As plantas nutritivas contem muito chloro?

Mestre.—Não: a que contém mais, a dóse não excede de 5 por cento.

Discipulo.—Em que estado existe nos vegetaes?

Mestre.—De ordinario em combinação com a soda, formando o chlorureto de sodio, conhecido com o nome de sal commum ou de cosinha.

Discipulo.—De que modo estas substancias inorganicas penetrão nos vegetaes?

Mestre.—Em solução n'agua, a qual é depois aspirada pelas raizes das plantas.

Discipulo.—Todas essas substancias são susceptiveis de se dissolverem em agua?

Mestre.—Sim, directa ou indirectamente. Demais, como já vimos, essas substancias penetrão nos vegetaes no estado de saes mais ou menos soluveis.

O phosphoro com a cal, ou magnesia;

O acido sulfurico, com a cal, a soda ou a potassa;

O chloro com o elemento da soda, que se chama sodium ou sodio;

A siliça com a potassa.

Em virtude destas diversas combinações, as materias organicas, insoluveis por si mesmas, podem dissolver-se n'agua e penetrar nas plantas. Comprehende-se bem que a siliça no estado d'arêa não póde introduzir-se na

seiva, mas, se debaixo de outra fórma, a siliça encontra potassa na terra ou nos estrumes, ella se une a essa base e fórma uma combinação que a agua póde dissolver.

O mesmo se póde dizer a respeito do oxydo de ferro e do oxydo de manganez. Quanto aos phosphatos de cal e de magnesia, elles podem dissolver-se na agua das chuvas e nas de certas fontes por causa do acido carbonico que essas aguas contem. De resto, as diversas materias organicas que se encontrão nos estrumes e na terra se transformão em parte, pouco a pouco, em acido carbonico por meio do oxygeneo do ar e deste modo a agua contém sempre sufficiente acido carbonico para dissolver os phosphatos e outras substancias, como a cal carbonatada, por exemplo, nas proporções necessarias ao desenvolvimento das plantas.

6.ª Lição.

CHIMICA AGRICOLA

(Continuação)

Das materias organicas existentes nas plantas.

§ I. Enumeração e caracteres especiaes das principaes materias organicas.

Discipulo. Quaes são as principaes materias organicas que se encontrão nas plantas?

Mestre. Estas materias, produzidas pela elaboração intima dos vegetaes, são mui numerosas. Citarei sómente as principaes, dividindo-as em duas classes.

1.ª *Materias não azotadas.*	2.ª *Materias azotadas.*
A substancia lenhosa.	O gluten e muitas,
A fecula ou amido.	outras que tem a
Os assucares.	mesma composição

As gommas.
Os acidos organicos.
Os oleos fixos e essenciaes.
As materias corantes não azotadas
As bases organicas vegetaes.
As materias corantes azotadas.

Discipulo. O que é substancia linhosa ou lenhosa?

Mestre. E' a que constitue principalmente a *madeira*, ou *lenho* ou *cerne*, a fôlha, a parte solida e dura dos côcos, das amendoas, etc., etc.

Discipulo. E o que é a fecula ou amido?

Mestre. A fecula ou amido é um pó branco, sem cheiro e sem gosto, estalando entre os dedos, insoluvel em agua fria e no espirito de vinho (alcool), dissolvendo-se em apparencia na agua quente e formando um liquido mais ou menos espesso, conhecido geralmente com o nome de gomma. O polvilho é a fecula ou amido da mandioca.

Discipulo. De que vegetaes se póde tirar a fecula?

Mestre. De um grande numero de fructos e de raizes e mesmo dos caules de certas plantas. A batata, o trigo, a mandioca, etc., fornecem notavel quantidade de fecula.

Discipulo. Já temos visto extrahir polvilho da mandioca; como se extrahe a fecula das batatas?

Mestre. Mui facilmente: basta ralar as batatas, depois de descascadas, e reduzindo-as a uma massa mui fina laval-a em uma peneira metallica ou mesmo de palha; a fecula é levada pela agua, atravessa a peneira e se deposita no fundo do vaso. A polpa que resta sobre a peneira póde servir para differentes usos, principalmente para o sustento dos animaes. Depois lava-se de novo a fecula e poê-se a seccar.

Discipulo. Quaes são os usos da fecula?

Mestre. Ella póde servir para fazer massa, biscou-

tos, mingáos, para engommar a roupa, e tem usos nas fabricas de papel, nas distillarias, etc.

Discipulo.—O que é o assucar, e ha mais de uma especie de assucar extrahido de vegetaes?

Mestre. — O gosto do assucar é mui conhecido, assim como os seus usos. Existem duas variedades que se obtem de certas plantas: primeira, o assucar propriamente dito, que se extrahe da canna, da beterraba, da abobora, do milho, etc., etc.; segundo, a glucose, ou assucar de uva que se extrahe de muitos fructos. Esta especie é muito menos assucarada do que a primeira.

Discipulo. — O que são as materias chamadas gommas?

Mestre. — As substancias denominadas *gommas* são certas substancias insipidas e sem cheiro, a maior parte soluveis n'agua. As gommas correm ordinariamente do tronco de certas arvores, por exemplo do cajueiro, da larangeira, etc.

Discipulo.—Ao que é que se chama acidos organicos?

Mestre.—As substancias assim chamadas gozão de um sabor acre e picante, e se extrahem de muitas plantas e fructos. Os principaes são o *acido citrico* que se extrahe do limão azedo e da laranja, e os acidos *malico* e *oxalico*, que se extrahem de varias plantas e fructos.

Discipulo.—Ao que é que se chama *oleo*, e só ha uma especie?

Mestre.—Os oleos são divididos em duas classes: *oleos fixos* e *oleos essenciaes* ou *volateis*. Quer uns, quer outros são mais leves que a agua, e geralmente muito inflammaveis.

Discipulo.—Quaes são os usos dos oleos fixos?

Mestre.—Alguns são empregados para temperar os alimentos; outros para illuminação ou para a fabri-

cação do sabão; alguns, finalmente, para pintura e para certas tintas.

Discipulo.—E os oleos essenciaes para que servem?

Mestre.—Os oleos chamados essenciaes, são mui leves, volateis, quasi sempre cheirosos e aos quaes os vegetaes devem os arômas que os caracterisão. Elles existem particularmente nas flores, mas podem tambem achar-se nos fructos e muitas vezes nas folhas. Grande numero destes oleos são empregados nas perfumarias, outros na medicina.

Discipulo.—Quaes são os principaes caracteres das materias corantes organicas não azotadas e azotadas?

Mestre.—As materias corantes as mais communs são a *vermelha*, a *amarella* e a *verde*. As partes vegetaes coradas encerrão ordinariamente dous principios corantes e ás vezes muitos; o principio vermelho é, geralmente, acompanhado do principio amarello.

As materias corantes embranquecem ao contacto da luz, sobre tudo em presença da humidade; uma corrente d'agua quente, uma decoada de cinzas, ou uma agua de sabão concentrada destroem rapidamente essas côres. O chloro e o chlorureto de cal descorão igualmente essas materias. O carvão vegetal ou animal (carvão de ossos e de sangue), combinão-se com os principios corantes dos liquidos, e portanto destroem essas cores organicas, sem todavia alterar a natureza dos liquidos. Esta faculdade é utilisada para refinar o assucar e os xaropes, etc.

Discipulo.—O que é *gluten*?

Mestre.—E' o principio essencialmente nutritivo dos grãos dos cereaes. Amassando, por exemplo, uma porção de farinha de trigo, e fazendo passar um fio d'agua sobre esta massa posta sobre uma peneira, o *amido* ou *fecula* é arrastada pela agua, restando uma especie de grude elastico e de côr acinzentada, que é o gluten.

Discipulo.—O gluten é a unica materia azotada que contém os vegetaes?

Mestre.—Não; ainda póde conter muitos compostos dos mesmos elementos que o gluten, isto é, de carbono, hydrogeneo, oxigeneo e azoto. Estas mesmas substancias se encontrão nos tecidos animaes; por exemplo a *fibrina*, que fórma em grande parte a carne e o sangue; a *albumina* que constitue a clara dos ovos, etc.

Discipulo.—Ao que é que se chama bases organicas vegetaes?

Mestre.—Assim se chamão ás materias que se encontrão ora na casca, ora nas folhas, ora nas raizes das plantas. Estas substancias são geralmente muito activas e a maior parte energicos venenos.

§ II. Estado dos elementos que compoem as materias organisadas dos vegetaes.

Mestre.—Já vimos que as *materias organicas*, isto é, aquellas que resultão da elaboração, feita pelas plantas, de certos principios absorvidos por ellas, são constituidas pelos quatro corpos simples, acima citados: carbono, hydrogeneo, oxygeneo e azoto, e algumas vezes por um quinto, o enxofre.

Depois subdividimos essas materias em duas classes, conforme ellas contem ou não azoto, indicando as mais propriedades caracteristicas. A consequencia desta enumeração, é que as plantas preparão grande numero de materias organicas, taes como o *lenhoso*, o *assucar*, a *gomma*, a *fecula*, a *albumina*, a *fibrina*, os *acidos* e os *alcalis* vegetaes, etc., etc., sómente com os cinco corpos simples.

Discipulo.—E onde é que as plantas vão buscar esses cinco corpos simples?

Mestre.—Ellas não podem acha-las senão *nos meios* onde vivem, isto é, no ar e na terra; ora, não fallando no oxigeneo que isoladamente é absorvivel

pelos vegetaes em algumas circumstancias particulares, as plantas não podem aproveitar-se directamente dos outros quatro elementos sendo necessario que elles se apresentem ás raizes e ás folhas em um estado de combinação que permitta a sua introducção nos tecidos vegetaes.

Discipulo.—Debaixo de que fórma os cinco elementos se prestão á absorpção do vegetal que os deve elaborar?

Mestre.—Debaixo de fórmas mui simples que a natureza offerece constantemente.

O *oxigeneo* e o *hydrogeneo* se offerecem ás plantas no estado d'agua.

O *carbono* e o *oxigeneo* se offerecem ás plantas no *acido carbonico*.

O *azoto* e o *hydrogeneo* se offerecem ás plantas no *ammoniaco*.

O *enxofre* e o *oxigeneo* se offerecem ás plantas no *acido sulfurico*.

A *agua* e o *acido carbonico* existem no ar e na terra.

O *acido sulfurico* existe quasi sempre na terra.

O *ammoniaco* se acha quasi sempre no ar e sempre na terra. Resulta do que precede que os vegetaes achão sempre nos meios onde vivem os elementos proprios á elaboração das materias organicas que elles contém.

Discipulo.—Que parte tomão os elementos constitutivos das materias organicas na formação destas mesmas materias?

Mestre.—As materias organicas podem ser classificadas da seguinte maneira:

A substancia *lenhosa*, a *fecula*, a *gomma* e o *assucar*, podem ser consideradas como formadas pelo carbono unido á uma certa quantidade d'agua.

Os *acidos* vegetaes, como formados pelo carbono, *agua* e um excedente de *oxigeneo*.

A *materia verde* e os *oleos*, como formados pelo *carbono*, agua e um excedente de *hydrogeneo*.

As *bases vegetaes* e as materias corantes azotadas, como formadas de *carbono*, *agua* e *azoto*.

O *gluten* e a *fibrina*, como formados de carbono, *agua*, *ammoniaco* e *enxofre*.

Vê-se, portanto, que toda a elaboração dos vegetaes se effectua sobre a *agua*, o *acido carbonico*, o *acido sulfurico* e o *ammoniaco*.

Discipulo.—Quaes são as vias pelas quaes os vegetaes absorvem os elementos que devem servir para a elaboração das materias organicas?

Mestre.—Em primeiro lugar, as *folhas* introduzem nas plantas.

I O oxigeneo e o hydrogeneo no estado *d'agua*.

II O carbono, no estado de *acido carbonico*, existente no ar.

Em segundo lugar, as *raizes* introduzem nas plantas:

I O oxigeneo e o hydrogeneo no estado *d'agua*.

II O acido *carbonico* do terreno.

III O *azoto*, no estado de *ammoniaco*, proveniente dos estrumes e das aguas da chuva.

IV O *enxofre*, no estado de acido *sulfurico* combinado com a cal, a potassa, etc., da terra.

Resumindo, vê-se que:

A *agua* é tirada do ar e da terra.

O *ammoniaco* e o *acido sulfurico*, são extrahidos principalmente da terra.

O *acido carbonico*, do ar pelas folhas, e da terra pelas raizes.

Discipulo.—Quaes são as condições indispensaveis para que a elaboração das materias organicas possa fazer-se da maneira a mais conveniente?

Mestre.—A primeira condição, a mais indispensavel á producção dos phenomenos vitaes, é a acção dos raios luminosos; sem luz, a vida vegetal não é duravel.

Mas ainda se devem considerar outras condições muito importantes.

Primeiramente, é preciso que as materias sejão for-

necidas ás plantas em quantidade sufficiente, senão o vegetal não prospera ou não produz tal ou tal principio de grande conveniencia. Por exemplo, a materia nutritiva do trigo é o gluten, materia essencialmente azotada; se a planta não acha na terra o azoto necessario á constituição deste principio, ella produzirá pouco, e a materia nutritiva será menor.

Em segundo lugar, os alimentos devem ser fornecidos ás plantas em proporções moderadas, senão ellas podem adoecer e morrer; muita agua, por exemplo, afoga as plantas; muito azoto, isto é, demasiado estrume as altera e as faz apodrecer.

Voltaremos á esta questão importante quando tratarmos dos estrumes.

7.ª Lição

PHYSICA E METEREOLOGIA AGRICOLAS.

Discipulo.—Dizei-nos a significação das palavras physica e metereologia agricolas?

Mestre.—A physica trata da luz, do calor, e do frio, da chuva simples e da chuva de pedra, do ar, das nuvens, das nevoas e dos orvalhos, do vento e das trovoadas.

A estes diversos phenomenos, que se manifestão na atmosphera, se dá o nome de *meteoros*. A metereologia agricola considera estes phenomenos relativamente aos trabalhos da agricultura, e fornece alguns prognosticos para prever a chuva e a secca,

Discipulo.—O que é calor?

Mestre.—E' um fluido ou uma materia da qual não se conhece bem a natureza. O calor não tem peso, pois que uma barra de ferro pesa tanto a frio como em braza.

O calor parece emanar principalmente do sol; porém outras circumstancias o podem produzir.

Discipulo.—Todos os corpos tem calor natural?

Mestre.—Sim, mesmo os mais frios. Exemplo: uma pedra e um pedaço de ferro estão completamente frios; esfregando-os, elles lançaráõ faiscas.

Discipulo.—De que modo obra o calor sobre os corpos?

Mestre.—O primeiro effeito produzido pelo calor é *dilatar* os corpos, isto é, augmentar o seu volume: Exemplo: uma balla de ferro, que a frio passa justamente por um annel, não poderá mais passar depois de aquecida.

O calor levado até certo ponto póde mudar o estado de certos corpos. Exemplo: um pedaço de gelo ou *agua solida* converte-se em *agua liquida* aquecendo-o; se esta ultima for posta em um vaso ao fogo, ferverá fortemente e se transformará em *vapor*; se finalmente continuar a applicar-se grande calor, toda ella desapparecerá por *evaporação* ou vaporisação.

Discipulo.—E esta *evaporação* tem lugar qualquer que seja o calor?

Mestre.—Sim. Molhai a vossa mão e em breve ella seccará; expondo ao ar a vossa camisa, embebida em suor, pouco a pouco ella enxugará. A evaporação se faz tanto mais promptamente quanto maior é a superficie do liquido e póde-se ter a certeza de que toda a humidade desapparecerá em um tempo mais ou menos curto, conforme o ar estiver mais ou menos secco.

Discipulo.—O que é pois a humidade?

Mestre.—Chama-se humidade aos vapores aquosos misturados com o ar que nos cerca. Esses vapores são invisiveis quando estão em certo gráo de *dilatação*; são visiveis se o calor se acha abaixo de um certo gráo, e convertem-se em agua se soffrem ainda maior condensação, faltando-lhe o calor necessario para dilatar os vapores aquosos.

Discipulo.—Quaes são as principaes fontes de calor?

Mestre.—Primeira o *sol*; segunda *a fricção*, (exemplo: esfregando-se vivamente a cabeça de um prégo sobre um pedaço de páo, o prégo esquenta e torna-se ardente); terceira *o choque*, (exemplo: quando se bate com um martello sobre uma barra de ferro, esta se esquenta); quarta *as acções chimicas*, (exemplo, quando o carvão ou a lenha arde, quando o esterco deita fumaça, etc.)

Discipulo.—O que é necessario para que a lenha e o carvão ardão?

Mestre.—E' necessario a intervenção do ar. Se taparmos a entrada do ar em uma fornalha o fogo se apaga.

Discipulo.—O que é ar?

Mestre.—O ar é um corpo gazoso, invisivel, sem gosto e sem cheiro, que cerca toda a terra, e no qual, por consequencia, todas as creaturas se achão mergulhadas como os peixes nas aguas. Os antigos o chamavão *alimento da vida*, e com razão; porque o ar é indispensavel á existencia dos seres vivos.

Já vimos nos rudimentos de chimica agricola, que o ar era uma mistura de dous gazes, dos quaes um, o *oxigeneo*, é o proprio para a respiração e a combustão; e o *azoto*, *o moderador* da mui grande actividade do oxigeneo.

Discipulo.—O que é frio?

Mestre.—E' um gráo relativamente menor de calor. Um corpo frio póde, em certas circumstancias, parecer quente, e reciprocamente, como por exemplo: um subterraneo ou uma caverna póde parecer fria no verão e quente no inverno, comparativameute com o frio ou com o calor do exterior.

Discipulo.—Como se mede os gráos do calor?

Mestre.—Por meio de um instrumento chamado *thermometro*. (1) O mercurio contido no tubo se eleva com aug-

(1) O mestre deve mostrar este instrumento a seus discipulos.

mento do calor, e desce quando este diminue: ao gráo de calor actual se chama *temperatura*.

Discipulo.—O que é gelo?

Mestre.—O gelo é agua solidificada por um abaixamento de temperatura.

Discipulo.—O que é chuva?

Mestre.—E' o producto da condensação das particulas d'agua que formão as nuvens; como se vê, as gotas ou fios de chuva devem ser mais ou menos grossos.

A agua da chuva é geralmente a mais pura de todas as aguas naturaes.

Discipulo.—De que modo a chuva é util ás plantas?

Mestre.—Esta utilidade é devida a differentes causas:

Primeira; a chuva abaixa a temperatura do ar e da terra;

Segunda; penetra na terra, a dilue, diminue a sua dureza, e por consequencia permitte que as raizes se estendão e continuem para o crescimento da planta;

Terceira; dissolve os elementos nutritivos que encerra o terreno, e facilita a sua absorpção pelas radiculas e a sua passagem na seiva, que depois os transporta a todas as partes do vegetal.

Quarta; substitue a quantidade d'agua que a planta perdeu pelas raizes e pela evaporação das folhas.

Discipulo.—As chuvas muito abundantes podem ser nocivas á vegetação?

Mestre.—As chuvas superabundantes e muito duradouras podem ser nocivas as plantas de cinco modos:

Primeiro; submergindo as raizes, e pondo deste modo impedimento á entrada do ar;

Segundo; abaixando demasiadamente a temperatura do terreno;

Terceiro; impedindo a fermentação e a decomposição dos estrumes naturaes ou artificiaes, que devem fornecer ás plantas uma boa parte de sua nutricção;

Quarto; dissolvendo e arrastando para longe das raizes os principios soluveis que encerra a terra e os estrumes;

Quinto; provocando a fermentação putrida, isto é, o apodrecimento das raizes ou das sementes confiadas á terra.

Discipulo.—O que é *chuva de pedra* ou *saraiva?*

Mestre.— A idéa a mais simples que se possa fazer dessas pedras é consideral-as como gotas de chuva congeladas. Parece que a congelação subita das gotas de chuva é devida á electricidade.

Discipulo.—O que é electricidade?

Mestre.—Ninguem vos poderá dizer o que é electricidade; mas todos a conhecemos pelos seus effeitos. A electricidade é esse fluido luminoso que fórma os relampagos, e os raios que atravessão as nuvens e nos causa algumas vezes desastres deploraveis.

Discipulo.—Quaes são os effeitos da saraiva?

Mestre.—Elles podem ser terriveis quando as pedras são grandes; então as plantações são completamente destruidas, e os animaes e mesmo os homens mortos.

Discipulo.—Não haverá nenhum meio de prevenir estes desastrosos effeitos?

Mestre.—Felizmente sim, e não sómente para a saraiva como para evitar a formação do raio. Ao apparelho, que serve para prevenir a formação das pedras e do raio, se chama *para-raio* ou *para-saraiva*. Consiste em uma vara tendo na sua extremidade uma verga de latão. A' esta verga ou *ponta* se liga uma corda de folha de, ao menos, 15 linhas de diametro, tendo em seu centro um fio de latão ou mesmo de ferro. Esta corda desce ao longo da vara e se enterra no chão na profundidade de 4 e meio a 6 palmos. Os pontos os mais altos são os mais vantajosos para collocar o *para-raio*: as extremidades das arvores, as collinas e as casas são escolhidas

de preferencia. Está bem provado que os lugares protegidos deste modo por um numero sufficiente de *para-raios*, estão a abrigo dos desastres causados pelos raios e pela saraiva.

Discipulo.—O que são nuvens?

Mestre.—As nuvens são massas de vapores aquosos que se condensão nas altas regiões da atmosphera e que se separão do ar que, por assim dizer, as bebêu na superficie da terra e das aguas. Condensando-se, esses vapores tomão a fórma de vesiculas ou pequenissimas bexigas vazias: por esta razão é que as nuvens ficão tão leves que se conservão em suspensão no ar até que uma causa qualquer determine a sua precipitação debaixo de fórma de chuva. As nuvens obedecem ao impulso dos ventos, que encontrão e são arrastadas por elles com uma velocidade proporcional á do vento.

Discipulo.—O que são nevoas ou nevoeiros?

Mestre.—As nevoas podem ser consideradas como nuvens baixas. As nevoas que se manifestão nas visinhanças dos pantanos e charcos são geralmente maleficas e produzem febres intermittentes naquelles que a ellas se expoem. As nevoas podem ser humidas ou seccas; as primeiras são vapores aquosos pouco condensados; ignora-se a causa dos segundos, que muitas vezes são nocivos á vegetação.

Discipulo.—O que são orvalhos?

Mestre.—Dá-se este nome aos vapores d'agua que durante as noites serenas, se condensão, sob a fórma de pequenas gotas, sobre as plantas e os outros objectos que cobrem a superficie da terra, e isto em consequencia do resfriamento do ar. Quando o céo está encoberto os orvalhos não se formão, por que o resfriamento não tem lugar.

Discipulo.—Como se formão as fontes?

Mestre.—Pela infiltração das aguas pela terra a dentro. Aquellas chegando as camadas de terreno imper-

meavel estendem-se pela sua superficie até encontrarem uma sahida natural (*fontes naturaes*) ou provocada. (*fontes artezianas.*)

Discipulo.—O que é vento ?

Mestre.—O vento é uma corrente de ar mais ou menos rapida, cuja direcção varia muitas vezes. Os ventos transportão as nuvens.

Discipulo.—Os trabalhos agricolas podem tirar algum proveito do vento?

Mestre.—Sim, applicando-o como força motriz. Trataremos deste emprego do vento na *mecanica agricola.*

Discipulo.—Os ventos podem ser nocivos á vegetação ?

Mestre.—Podem, sim, directa ou indirectamente: directamente, se são violentos a ponto de curvarem, partirem ou arrancarem as plantas; indirectamente, quando influem sobre a temperatura.

Discipulo.—Porém os ventos moderados são ou não indispensaveis á vegetação?

Mestre.—Sim; agitando o ar, os vegetaes aspirão melhor os elementos que lhes convém e que não se achão no ar senão em mui fraca proporção.

Discipulo.—O que é luz e quaes suas fontes ?

Mestre.—A luz natural emana do *sol* e das *estrellas.* A lua não é luminosa senão por que recebe a luz do sol. A luz artificial resulta da combustão da lenha, do carvão, do oleo, do sebo, etc., sob a influencia do ar.

Discipulo.—Qual é a influencia da luz sobre a vegetação?

Mestre.—Já vimos que é sob a influencia dos raios do sol que as folhas e as partes verdes absorvem do ar o *acido carbonico,* expellem um de seus elementos, o *oxigeneo* e retém outro, o *carbono.*

Discipulo.—E' absolutamente necessario que os raios solares caião directamente sobre os vegetaes?

Mestre.—Não; as plantas podem, em geral, crescer bem á sombra, uma vez que esta não seja obscura.

Entretanto, na maior parte dos casos, a influencia da luz directa dos raios solares é uma condição mui favoravel para o desenvolvimento prompto e completo dos vegetaes, comtanto que as outras circumstancias necessarias á vegetação se achem igualmente reunidas.

Discipulo.—O que acontece ás plantas privadas de luz?

Mestre.—Ellas perdem a sua frescura, seu brilho e seu vigor; as partes verdes amarellecem, e se esforção para procurar a luz.

Discipulo.—O que são trovoadas?

Mestre.—Chama-se *trovoada* a reunião de certos phenomenos que se manifestão na atmosphera, no seio de certas nuvens carregadas da materia desconhecida, chamada *electricidade*.

Discipulo.—Como é que as nuvens electrisadas manifestão esses phenomenos que nos causão tão grande terror?

Mestre.—Quando a distancia que as separão não é mui grande, a electricidade as atravessa; umas vezes ellas mostrão um simples clarão, a que se chama *relampago*, outras vezes ellas deixão sahir de seu seio uma faisca, uma especie de fita que chega até á terra: este é o *raio* que tanto tememos, e com razão; muitas vezes o relampago, e sempre o raio, é acompanhado de um grande estampido, devido ao deslocamento e vibrações do ar: a isto é que se dá o nome de *trovão*.

Discipulo.—Quando se diz que o *raio* cahio?

Mestre.—Quando a faisca que parte de uma nuvem vem ferir a terra, uma casa, um homem, etc. Durante a tempestade só deve temer-se o relampago, quanto ao trovão este é inoffensivo, e quando o ouvimos todo o perigo immediato está passado.

Discipulo.—Pódemos preservar as casas do raio?

Mestre.—Já vos disse que isso é possivel por meio do *para-raios.* Póde empregar-se o apparelho que já descrevemos quando tratamos da saraiva, ou então collocando no alto das casas uma verga de ferro terminada por uma ponta, e communicando com a terra, ou ainda melhor com um poço, por meio de uma corda de fio de ferro ou de cobre.

Discipulo.—As trovoadas exercem uma influencia directa sobre a vegetação?

Mestre.—A influencia é geralmente favoravel, mas quando as trovoadas são acompanhadas de ventos violentos, de saraiva, e de chuvas copiosas, essa influencia é extremamente nociva ás plantas.

Discipulo.—Que precauções convem tomar durante as trovoadas?

Mestre.—Não nos devemos refugiar debaixo das arvores, perto dos rochedos, nem nas igrejas, salvo se estas tiverem *para-raios.* O toque dos sinos póde ser fatal, porque a commoção que o som imprime ao ar póde provocar a queda do raio.

Discipulo.—Póde-se de antemão prever o tempo que vai fazer?

Mestre.—Sim, por meio de um instrumento chamado *barometro,* e por certos prognosticos.

Discipulo.—Explicai-nos o uso desse instrumento.

Mestre.—(Depois de ter mostrado o barometro, e explicado a sua construcção.) Quando o ar está secco e fresco, o mercurio sobe no tubo de vidro, isso é signal de que o tempo continuará bom; quando, pelo contrario, chove ou o ar se torna mais humido, o mercurio desce mais ou menos; se a descida é mui rapida, póde esperar-se um vento violento.

Discipulo.—Quaes são os principaes prognosticos por meio dos quaes se póde prever as mudanças do tempo?

Mestre—Eis os principaes prognosticos: mas devo advertir-vos que elles não fornecem senão probabilidades em favor do tempo que annuncião.

1°. Quando as estrellas perdem a sua claridade, é signal de trovoada.

2.° As corôas ou circulos esbranquiçados, que se mostrão em torno do sol, da lua, e das estrellas, são signaes de chuva.

3.° Se ao nascer da aurora o céo se cóbre, do lado do nascente, de nuvens côr de rosa, é provavel que chôva no mesmo dia.

4.° Quando ao pôr do sol, as nuvens que se formão do lado do poente se córão de vermelho, isto indica geralmente vento e tempo secco.

5.° A pallidez do sol indica chuva; sol claro e brilhante, bom tempo

6.° Quando o sol ou a lua parecem maiores do que ordinariamente, é isto um signal de chuva.

7.° As nuvens que, depois das chuvas, parecem descer até quasi tocarem a terra, são signaes de bom tempo.

8.° Se apparecem nevoas durante o máo tempo, isso indica que o máo tempo vai cessar; mas se as nevoas apparecem durante o bom tempo e quando se elevão formão nuvens, o máo tempo é certo.

9.° Se estando o sol perto do horizonte, as pequenas nuvens brancas que passão por diante delle se córão de vermelho, amarello, verde, etc., é um indicio de chuva.

10. As nuvens accumulando-se sobre os flancos das montanhas annuncião a chuva, se o vento então reinante é opposto á montanha; nuvens leves, indicando a direcção da montanha presagião o bom tempo.

11. Céo coberto do lado donde reina um vento humido é um annuncio de chuva; assim como as nuvens que trazem as côres do arco iris.

12. As chuvas subitas que não são preparadas por uma certa duração de ventos humidos durão pouco.

13. Os ventos podem servir de indicio do tempo que vai fazer.

14. Dois ventos de qualidades oppostas succedendo-se um ao outro, trazem quasi sempre chuva.

15. Se existem nuvens do lado do vento reinante, ellas indicão a continuação desse vento; mas se ellas apparecem do lado opposto, é signal de que esse vento vai cessar.

16. Ventos oppostos trazendo nuvens, annuncião uma trovoada proxima.

17. A grande transparencia, ou a falta absoluta dessa transparencia são signaes precursores da chuva.

A observação attenta dos signaes meteorologicos em cada paiz, fornecerá um grande numero de prognosticos locaes importantes para prever as mudanças do tempo.

8.ª Lição.

GEOLOGIA AGRICOLA.

Discipulo.—Dizei-nos, mestre, o que devemos entender por *geologia agricola?*

Mestre.—A sciencia chamada *geologia*, em sua applicação á agricultura, trata de fazer conhecer a formação, a natureza e a divisão dos terrenos susceptiveis de cultura.

Discipulo.—Qual é a divisão dos terrenos agricolas, geralmente adoptada?

Mestre.—As divisões adoptadas são mui numerosas, e repousão sobre dados scientificos, que não podeis bem perceber; basta admittir-mos as divisões as mais simples e racionaes, sufficientes para dar-vos uma idéa clara dos terrenos cultivaveis. As terras se dividem em tres classes ou especies bem distinctas:

1.ª As terras argillosas ou barrentas,

2.ª As terras calcareas.

3.ª As terras silicosas ou arenosas.

Todas as terras cultivaveis são compostas destas tres especies em proporções maiores ou menores. Em verdade ás terras encerrão outros elementos: mas estes não podem ser considerados senão como accidentaes e sua acção deve ser vantajosa ou nociva á vegetação, existindo ou não em quantidade sufficiente para augmentar ou diminuir a influencia do principio que constitue a base do terreno. Por exemplo, as terras barrentas contém arêa, potassa, ferro, cal, etc., mas estas materias não destroem a influencia exclusiva da argilla ou barro. Existem terrenos mui ricos em certos elementos, taes como o *ferro*, o *manganez*, entre outros e que são por isso mesmo inferteis; mas os terrenos compostos exclusivamente de argilla, calcareo, ou de arêa são tão estereis como aquelles que contém muito ferro ou manganez.

Discipulo.—Qual é a composição ordinaria dos terrenos em relação ao elemento dominante?

Mestre.—Considera-se geralmente um terreno:

1.° Como *arenoso*, se elle contem mais de 70 por cento de arêa;

2.° Como *argilloso*, se encerra mais de 50 por cento de barro ou argilla;

3.° Como *calcareo*, se contém mais de 10 por cento de carbonato de cal.

Discipulo.—Quaes são os caracteres dos terrenos argillosos; e o que é argilla ou barro?

Mestre.—*Argilla*, barro ou *greda* é uma combinação de acido silicico, alumina e potassa; ou simplesmente uma combinação de acido silicico e alumina. A primeira que é um *silicato* de *alumina e de potassa* é eminentemente propria para a vegetação, e os terrenos que a não contém são inferteis; a argilla pura ou o *silicato* de *alumina*, impropria para a vegetação, serve para fabricar porcellana ou louça fina; a argilla formada pelo du-

plo sal de alumina e de potassa, serve nas olarias ordinarias para o fabrico do tijollo, telha etc.

Os terrenos argillosos são compactos, pouco penetraveis ao ar, retem fortemente a agua, ficão encharcados, nos tempos chuvosos, e muito duros nos tempos seccos. Por estas qualidades deu-se-lhes o nome de *terras fortes*, se a argilla está misturada com outras materias, e de *terras frias* se a argilla é pura. Comprehende-se bem que terras dessa natureza são pouco proprias para a cultura, pois que as raizes das plantas ou vivem afogadas ou apertadas e sem humidade,

Discipulo.—Quaes são os meios de corrigir este defeito?

Mestre.—O simples bom senso indica os remedios.

Se os terrenos argillosos são mui compactos, é necessario tornal-os mais soltos, mais moveis; se são muito humidos, convém sangral-os; a sua energia em reter a agua indica a necessidade de os tornar mais porosos, facilitar o corrimento e a evaporação desta. Resulta destes dados racionaes que, os terrenos argillosos podem tornar-se mui ferteis ajuntando-se-lhes arêa, cascalho, cinzas de lenha ou de carvão de pedra, etc., entretanto que ás argillas arenosas se ajuntará cal ou calcareo, gesso, etc.

Discipulo.—Quaes são os caracteres dos terrenos calcareos?

Mestre.—Aos terrenos calcareos se dá muitas vezes a denominação de *terras ardentes* ou de *terras quentes*, por causa de sua seccura e da actividade da vegetação. O carbonato de cal ou *calcareo* fórma sempre a sua base, mais de ordinario encontrão-se nelles mais ou menos arêa, argilla e terra vegetal.

Discipulo.—Que materia convém misturar com os cacareos, para tornar melhores os terrenos onde esta snbstancia domina?

Mestre.—Como o principal defeito dos terrenos desta especie é a sua grande porosidade, póde-se diminuir

muito este defeito misturando os calcareos com argilla, lôdo dos rios, etc.

Discipulo.—Quaes são os caracteres dos terrenos arenosos?

Mestre.—Elles podem encerrar até 92 por cento d'arêa, e não contém de ordinario senão mui pequenas quantidades d'alumina, de oxidos de ferro, de cal, de magnesia, e apenas insignificantes restos de materias organicas. Estes terrenos não tem consistencia, são seccos, não absorvem a humidade do ar e deixão filtrar as aguas da chuva á medida que estas cahem; absorve o calor com tanta energia que toda a agua se evapora promptamente, finalmente os seus defeitos são inteiramente oppostos aos terrenos argillosos.

Dá-se geralmente a estes terrenos o nome de arenosos ou de *terras leves*. Pelos caracteres que acabamos de expor, vê-se que os terrenos arenosos não pódem offerecer uma vegetação mui variada e muito vigorosa, porque lhes falta muitos elementos necessarios ao desenvolvimento das plantas. Os estrumes, em virtude da porosidade da terra, se decompoem com grande promptidão, sendo a maior parte arrastrada pelas aguas de modo que as raizes das plantas não podem aproveital-os.

Discipulo.—E quaes são as materias proprias para corrigir os terrenos arenosos?

Mestre.—Aquellas que forem proprias para os tornar menos seccos e mais compactos: a argilla, os calcareos, os marnes, que são uma mistura destas duas materias.

Discipulo.—De que natureza devem ser os terrenos naturalmente ferteis?

Mestre.—Os terrenos naturalmente ferteis são aquelles que contém misturadas, nas convenientes proporções, as materias de que acabamos de fallar e que de mais encerrão uma certa quantidade de substancias organicas em estado de serem absorvidas pelas plantas.

Discipulo.—Póde o lavrador converter terras más em terras ferteis?

Mestre.—Sem duvida, pondo elle o seu terreno na condição das terras naturalmente ferteis, isto é, juntando-lhe conforme a sua natureza, o que lhe falta: calcareos e arêas ás terras argillosas; argilla e calcareos ás terras arenosas; arêa e argilla aos terrenos calcareos. Estrumando depois, as colheitas o indemnisaráõ dos trabalhos e despezas.

Discipulo.—D'onde provierão as materias mais ou menos soltas que constituem os terrenos proprios para a cultura?

Mestre.—A camada mais ou menos profunda, que fórma o dominio da agricultura, resulta dos restos mais ou menos divididos das pedras e das rochas, alteradas e decompostas pelo tempo, pelo contacto do ar, d'agua e influencia das acções chimicas. Em geral, os terrenos formados pela decomposição das rochas tem raras vezes grande profundidade; mas tambem em geral, os terrenos moveis que cobrem a superficie da terra e se prestão aos trabalhos do lavrador são formados por varias camadas sobre-postas umas ás outras, umas penetraveis e outras impenetraveis á agua. As camadas inferiores, umas vezes pela sua natureza propria, e outras por estarem fortemente calcadas pelas superiores, não deixão passar a agua. A partir dessa camada impenetravel á agua de baixo para cima, é que se achão as terras que podem ser penetradas pelas raizes. e esta camada, mais ou menos profunda, é que mais importa ser conhecida pelo lavrador. Chamaremos terra *aravel*, terra *cultivavel*, ou *terra vegetal* á camada superior até onde ella conserva a mesma natureza mineral. Esta camada póde dividir-se em duas partes: 1.ª a terra *activa*, será a parte dessa camada contendo restos de materias organicas e de saes soluveis, recebendo as impressões da atmosphera, onde se passão os phenomenos da vegetação, finalmente até onde póde chegar a acção dos instrumentos de lavrar; a 2.ª a

que se póde dar o nome de terra *inerte*, é a que está fóra desta acção.

Discipulo.—Dai-nos uma ideia da conveniencia dessa divisão, e do modo de tirar partido desse conhecimento?

Mestre.—Essa divisão tem muita conveniencia, porque ella indica ao lavrador o melhor modo de portar-se conforme as circumstancias. *Terra activa.* A profundidade desta parte depende inteiramente da profundidade da excavação quando se lavra. Abaixo desse ponto a terra fica dura, compacta, quasi impenetravel á agua e aos outros agentes atmosphericos. Depende portanto do cultivador ter uma terra activa, profunda ou delgada. Ora em uma terra profunda, as raizes se enterrão facilmente e vão procurar ao longe a humidade e os succos nutritivos. Nos paizes onde a agricultura é uma arte racional e não uma rotina, todos os cultivadores estão de accordo sobre a conveniencia de lavrar fundo. *Terra inerte.*—Quando a terra activa tem qualidades excessivas, quer em tenacidade ou em mobilidade, em seccura ou em humidade, convém mistural-a com a terra inerte. Quando porém a terra inerte repousa sobre uma camada impenetravel á agua, a grande espessura da terra inerte é uma vantagem, se por sua natureza ella não se oppuser á transmissão da humidade, debaixo para cima, oppondo-se ao mesmo tempo a que a agua se torne superabundante.

Discipulo.—O lavrador deve limitar as suas investigações a essa camada onde deve viver as suas plantas?

Mestre.—Não. Elle deve examinar a natureza da camada inferior a esta. Chamaremos *sub solo* a essa camada inferior, sempre de natureza mineral differente da superior. Em muitos casos o *sub solo* adquire uma grande importancia na agricultura. Trataremos deste assumpto mais para diante.

Discipulo.—Mas dizei-nos já como é que se póde conhecer a natureza dessas diversas camadas?

Mestre.—Ordinariamente adquire-se esse conhecimento observando a successão das camadas quando se abrem poços profundos; pode-se tambem chegar a esse conhecimento fazendo valas, ou então por meio do instrumento chamado *sonda.*

Discipulo.—Além dos terrenos que nos ensinastes a conhecer, não existem outros cujo conhecimento póde interessar ao lavrador?

Mestre.—Podemos ainda mencionar os terrenos d'alluvião, as terras turbosas e as terras pantanosas.

Discipulo.—O que são terrenos d'*alluvião*?

Mestre.—Dá-se este nome aos terrenos depositados pelas actuaes correntes d'agua. Estes depositos se formão ao longo dos valles percorridos pelos rios, e são compostos de materias mais ou menos volumosas, desde o calhau até ao mais fino barro, em proporção com a inclinação mais ou menos torrencial, mais ou menos tranquilla que o rio conserva no seu curso.

Como os alluviões não tem lugar senão na época das enchentes, estas apenas trazem uma fraca camada que differe da precedente; resulta disto que o terreno d'alluvião é formado de camadas delgadas successivas e differentes umas das outras, tanto em espessura como por sua natureza. E mais sempre estes terrenos são mui ricos em restos organicos que as aguas acarretão todos os annos: por esta causa e pela mobilidade das materias que as formão, os terrenos d'alluvião são geralmente mui ferteis.

Discipulo.—O que são terrenos chamados turbosos?

Mestre.—Chamão-se terrenos turbosos á aquelles que são mui ricos em restos vegetaes, a maior parte já carbonisados, e accidentalmente contendo restos animaes. A estas materias carbonosas já elaboradas de longa data, se dá o nome de *humus.*

Os terrenos turbosos são inferteis por conterem um excesso de materias fertilisadoras: são portanto minas

inexhauriveis de excellentes estrumes se o lavrador as souber aproveitar. Estes terrenos podem ser considerados como formados por terras de bases organicas, e devem ser tidos como ricos em *humus* todas as vezes que perderem a quinta parte de seu peso pela combustão.

Discipulo.—E o que são terrenos pantanosos?

Mestre.—Todas as vezes que um terreno tem partes baixas, ou quando as aguas não tem um esgoto permanente formão-se charcos maiores ou menores e pantanos.

A formação destes depositos d'aguas estagnadas suppõe a existencia de um sub solo impenetravel ás aguas; uns são permanentes, outros são temporarios: mas em ambos os casos elles não se prestão ás culturas emquanto não são aterrados ou sangrados. Além de perdidos para a cultura, elles são de mais uma fonte perenne de enfermidades, sobre tudo de febres paludosas.

9.ª Lição

MECHANICA AGRICOLA

Das conveniencias que resultão de lavrar bem a terra.

Discipulo.—O que são terras lavraveis?

Mestre.—Já vos disse que as terras lavraveis são formadas dos restos mais ou menos divididos que resultão da alteração das pedras e das rochas.

Discipulo.—O revolvimento da terra é de grande utilidade.

Mestre.—Da maior utilidade, ou por outra, é uma operação indispensavel. A mobilisação da terra por meios mecanicos, isto é, pelo emprego dos instrumentos

aratorios, tem as seguintes vantagens, todas ellas de grande importancia: 1.ª Dividindo-se a terra, multiplica-se ao infinito as superficies, que ficão em contacto directo com o ar atmospherico, com o acido carbonico e outras materias gazosas que elle contém, com as aguas da chuva, etc.; 2.ª Destroem-se as más hervas e enterrão-se os estrumes; 3.ª O terreno se torna mais penetravel, isto é, poroso, menos resistente, e as raizes das plantas desenvolvem-se completamente; 4.ª Misturão-se intimamente as materias de que a terra é composta; 5.ª Trazem-se para a superficie as partes mais profundas.

Discipulo.—De que modo a mobilidade e a pulverisação da terra póde ser util ás plantas?

Mestre.—O excavamento profundo da terra é principalmente util nas terras barrentas e frias.

Todos os terrenos argillosos estão dispostos a agglomerar-se e a formar torrões mais ou menos volumosos e de uma dureza variavel; ora, é claro que essa agglomeração da terra é nociva ao desenvolvimento das raizes das plantas, e, consequentemente ao crescimento das mesmas plantas. O emprego dos instrumentos agrarios destroe o mal dando á terra a porosidade e a tenuidade necessaria para que as raizes possão penetrar em todos os sentidos. Quanto mias o terreno estiver movel e dividido tanto mais activa será a nutrição.

Discipulo.—Qual é a influencia que exerce sobre as colheitas a mistura intima das partes da terra.

Mestre.—Essa influencia é facil de conceber. As plantas que crescem em um terreno, para se desenvolverem com igualdade, o que é uma das condições da boa cultura, devem estar submettidas ás mesmas circumstancias, e, por consequencia, receberem uma alimentação uniforme. Ora, essa alimentação não poderá ser a mesma se as diversas partes da terra, se os adubos e se os estrumes não forem repartidos com regularidade e igualdade; neste caso, a vegetação será mais activa nos pontos onde a materia nutritiva fôr mais abundante, e no caso

contrario, ficará retardada e mesquinha nos pontos onde esta achar-se em pequena quantidade.

Discipulo.—E' util trazer para a superficie uma camada de terra profundamente situada?

Mestre.—Evidentemente. Em geral as camadas inferiores ficão calcadas e compactas; senão forem revolvidas ficaráõ inpenetraveis, não deixaráõ filtrar as aguas, e portanto estas se accummularáõ com grave damno das plantas. Qualquer que seja a natureza da camada inferior da terra, ella é quasi sempre differente das partes superficiaes e por conseguinnte susceptivel de as modificar por sua mistura. Além disto, acontece frequentes vezes que materias organicas fertilisantes existão na espessura da camada profunda sem poder decompor-se por que lhes falta ar: neste caso é fóra de duvida que o revolvimento do terreno é extremamente favoravel á prosperidade da vegetação. Entretanto algumas vezes deve evitar-se o revolvimento profundo da terra, se, por exemplo, essa camada inferior contiver seixos e calhaus; se fôr muito ferruginosa, se contiver materias nocivas á vegetação, etc.

Discipulo.—Que influencia exerce sobre a vegetação a distruição das más hervas?

Mestre.—Esta distruição é muito importante, e influe muito sobre as colheitas. Concebe-se bem que as hervas parasitas, apoderando-se de uma parte dos alimentos destinados ás plantas uteis, devem ser extirpadas. Demais essas más hervas abafão as plantas ainda tenras; por isto comprehende-se que quanto mais tardia for essa distruição menos apreciavel será a sua utilidade, salvo no caso em que se quizesse enterrar essas más hervas, operação mui vantajosa porque ellas forneceráõ grande copia de alimentos ás plantas cultivadas. Enterrando essas hervas, restitue-se á terra não sómente as substancias nutritivas de que ellas se havião apoderado, e mais ainda os principios fertilisantes que esses vegetaes extrahirão do ar; em resumo, ellas augmentão muito a

quantidade de materias que servem para nutrir as palantas uteis. Isto explica a importancia que hoje se dá aos *estrumes verdes*. Quanto ao modo de distruição das más hervas, varia conforme a natureza destas e do modo com que multiplicão-se por suas sementes, ou se propagão por suas raizes. Fallaremos depois nos diversos methodos de *capinas*.

Discipulo.—Quaes são as diversas preparações que o terreno deve soffrer para produzir boas colheitas?

Mestre.—Essas preparações tem por objecto satisfazer as indicações precedentes: e consistem em lavrar o terreno com a *charrua*, passar-lhe depois a *grade* e o *rôlo*, e, finalmente, extirpar ás más hervas com o *extirpador* ou *cultivador*, instrumentos que depois vos descreverei.

Discipulo.—Mestre, vós nos fallaes em *charrua*, *grade*, e *rôlo*; pois são precisas tantas cousas para lavrar a terra?

Não conhecemos em casa dos nossos pais outro instrumento senão a *enchada*, outra machina senão o *escravo*!

Mestre.—Isso prova o nosso atrazo. A enchada é um bom instrumento de jardim, de um pomar ou de uma horta; porém pretender applical-a com proveito á grande cultura é o mesmo que querer tirar uma peça de cantaria com um prégo, ou falquejar um páo com uma faca. A enchada mal arranha a terra á custa de fadiga do misero trabalhador.

Discipulo.—E' verdade, mestre. Quantas vezes eu não tenho tido muita pena vendo os esforços que faz o pobre preto para arrancar um pequeno torrão de terra, e a extrema fadiga e desanimo que elle mostra depois de algum tempo de trabalho.

Mestre.—Sois digno de louvor pela vossa humanidade.

Guardai bem em memoria a seguinte maxima eminentemente christã :—« Todo aquelle que não poupa um soffrimento a seu semelhante, commette um crime

contra Deos, que nos deu a nós todos, brancos, e pretos, uma alma sensivel e uma cabeça intelligente.» Escutai esta outra maxima de um homem illustre que escreveu sobre a agricultura : » Substituir, o mais que for possivel, pelo trabalho dos motores inanimados (1) e dos animaes o do homem, em todos as obras que exigem o exclusivo desenvolvimento de forças ; reservar-lhe os trabalhos em que a intelligencia deve representar o principal papel, equivale a libertal-o de tudo quanto a necessidade do trabalho offerece de mais repugnante, a subtrahil-o do embrutecimento que resulta de seu emprego como agente puramente mechanico, e a convidal-o á cultura de seu espirito abafado pela fadiga corporal. »

Felizmente ao lado do interesse humanitario se acha o interesse particular, sem o sacrificio de um nem de outro. Ouvi. A força de um cavallo equivale á de 7 homens. Assim, duas parelhas de cavallos, bois ou mulas jungidas a uma charrua, empregaráõ tanta força como 28 homens. Eis, portanto, sete cavallos fazendo tanto serviço como 28 trabalhadores e isto sómente quanto ao emprego da força ; se porém considerarmos o effeito do trabalho e o tempo de sua duração, a differença será enorme. Tres pessoas, dirigindo uma charrua, podem fazer um serviço muito superior ao que farião 28 trabalhadores armados com enchadas. Suppondo porém que esses 28 trabalhadores possão lavrar um campo com tanta presteza e perfeição como uma charrua puxada por 4 cavallos : se esses 28 homens dirigissem 9 charruas, elles lavrarião tanta terra como 252 homens, trabalhando á enchada.

Comparae agora o preço e o sustento de 7 escravos com o preço e o sustento de um cavallo, e percebereis a differença enorme sómente pelo lado da economia.

Discipulo.—Ah ! Mestre ; e porque esse instrumento não tem já substituido a enchada na nossa lavoura ?

(1) Vento, agua e vapor.

Mestre.—Por habito e por ignorancia. Por habito pois que vossos paes herdarão a enchada e o escravo; por ignorancia, porque a maior parte não conhece esses e outros instrumentos de boa cultura e capazes de poupar milhares de braços. Devemos porém esperar que pouco a pouco, vossos paes se animem a adoptar o uso desses instrumentos de progresso: porém vós outros, que recebeis uma instrucção de que vossos paes forão privados, certamente poreis em pratica tudo quanto ensina a sciencia moderna.

Discipulo.—Sem duvida nós o faremos.

Mestre.—Com o soccorro de Deos. Estamos porém impacientes de dar-vos a conhecer esses instrumentos que tanto podem contribuir para a prosperidade de nossa agricultura.

10ª Lição

MECHANICA AGRICOLA

(Continuação.)

Machinas e instrumentos agricolas.—Motores. — O vapor applicado á agricultura.

Discipulo.—Como é que se começou a lavrar a terra?

Mestre.—Com um páo ponteagudo endurecido ao fogo. Os selvagens ainda empregão este meio. Seculos depois fez-se um gancho torto, e jungio-se um boi a esta especie de arado ; ainda seculos depois fortificou-se a extremidade do gancho destinado a rasgar a terra. Mas, como este instrumento rasgava a terra sem revolvel-a, imaginou-se um instrumento chato na extremidade, armado na outra de um cabo, e ajuntou-se-

lhe uma cavilha para apoiar o pé do trabalhador ; eis a pá de cavar. Percebendo-se depois que para abrir pequenos regos, dar sahida ás aguas e depositar sementes, era melhor empregar um cabo terminado por uma chapa de ferro, posta perpendicularmente sobre esse cabo, desde então a enchada foi inventada, e o arado aperfeiçoado.

A ponta de ferro que se chama *relha*, rasga a terra no sentido do terreno (horizontalmente), um pedaço de taboa, posto ao lado, faz o officio de enchada, impellindo a terra e revolvendo-a ; este pedaço de taboa foi substituido por uma outra peça, a que se deu o nome de *aiveca* e um *facão* ou *segão*, posto adiante da relha, faz um serviço analogo á pá de cavar. Da reunião destas differentes peças resultou o arado aperfeiçoado ; armando-o com rodas, chegou-se á charrua, o instrumento por excellencia para lavrar os campos.

Discipulo.—Descrevei-nos, mestre, com todos os promenores, o arado e a charrua ?

Mestre.—Prestai attenção ás figuras 1.ª e 2.ª.

A figura 1.ª representa um arado.

A figura 2.ª representa uma charrúa.

As principaes peças do arado e da charrua são : *O cepo*, a *flexa*, *timão* ou *lança*, a *aiveca*, a *relha* e o *segão*.

AA é o *cepo* ou *cama*, que nas antigas charruas ou arados, era um pranchão de 27 a 28 pollegadas de comprimento. Este pranchão repousa no chão, e corre sobre elle quando a machina está em exercicio. A extremidade dessa peça é adelgaçada para receber a *relha B*, ferro agudo e cortante, destinado a abrir a terra horizontalmente e no sentido do movimento.

Os dous braços *CC* entrão de encaixe no *cepo* e nesses dous braços, que se podem chamar *Rabiças* (o antigo arado tinha só uma), é que segura o conductor, e sobre as que pesa, ora á direita ora á esquerda, para que a machina não se vire.

A *flexa*, *lança* ou *timão DD* se liga aos braços *CC*, atra-

vessando-os e firmando-se por meio de *chavelhas*, assim como sobre o *cepo DFE HH*, do modo que está indicado nas figuras.

Um encaixe feito no *timão* recebe o *segão G*, que é firmado por meio de cunhas em uma direcção obliqua.

O segão é um ferro cortante, destinado a preparar o caminho para que a *relha* não ache embaraços em rasgar a terra, dividil-a, arrancar as raizes etc.

Ao lado do *cepo* está segura a *aiveca HH*, peça de madeira, de ferro fundido, ou melhor ainda de ferro batido, de fórma curva, destinada a revolver a terra cortada pela *relha*.

A machina representada na fig. 1.ª tem ainda em muitos lugares o nome d'arado, mesmo quando se lhe põe uma roda debaixo do timão, como se vê na fig. 3.ª Esta roda facilita muito o trabalho e constitue um notavel aperfeiçoamento.

Outro aperfeiçoamento, não menos notavel, é o varão *ac* que se chama *vara de tiro*. Em lugar de jungir-se os animaes em *b* como na fig. 1.ª prendem-se os tirantes na extremidade *C* da vara de tiro como se vê na fig. 4.ª

A roda além da vantagem de dar firmeza ao instrumento e á marcha do trabalho, serve de regulador para obter-se o penetramento que se deseja, pois que se póde levantar ou abaixar á vontade.

Com o uso da *vara de tiro* se diminue a possibilidade de quebrar-se o *timão*. O arado, tal como está representado na fig. 1.ª, basta para lavrar as terras leves: mas para lavrar as terras fortes é preciso reunir-lhe um trem dianteiro montado sobre duas rodas.

Discipulo.— Não existem outras especies de charruas além das que nos acabaes de descrever ?

Mestre.—Empregão-se ainda, conforme as circumstancias, duas outras especies: a *charrua esqueleto*, e a *charrua de sub-solo*, *cega* ou *toupeira*.

Discipulo.— Em que consiste a *charrua esqueleto* e para que serve?

Mestre.—A *charrua esqueleto* tem relhas de 14 a 18 pollegadas de largura e pequenas aivecas. Em lugar de relhas póde-se empregar *dentes*.

Empregando a relha larga, esta charrua abrirá largos sulcos; empregando dentes, a terra ficará bem dividida e facilmente se pulverisará.

Póde-se empregar ambos os meios, quando se quer fazer ambas as couzas a um tempo, e arrancar as más hervas e as raizes, e destruir as sementes e os insectos. Enterrando essas materias vegetaes e animaes augmentão-se as faculdades productivas do terreno.

A charrua—*esqueleto* está representada na fig. 5.

Discipulo—Para que serve a *charrua toupeira?*

Mestre.—Quando se qner lavrar profundamente em terrenos cujas camadas interiores são de má qualidade, sem todavia trazer para a superficie a terra do fundo, emprega-se a charrua *toupeira* ou de *sub-solo*. A fig. 3 que já vos serviu de exemplo, representa essa especie de charrua, que não tem segão nem aiveca. Ella acompanha a charrua ordinaria, e com relhas largas de 12 a 15 pollegadas, abre sulcos mui largos e applica-se tambem para abrir vallas de esgoto.

Discipulo—Estes instrumentos podem servir para trabalhar sómente nas planicies, ou tambem nas collinas e encostas das montanhas?

Mestre.—Os instrumentos descriptos só podem servir nas planicies ou em pequenas inclinações, mas inventou-se uma charrua para trabalhar nas fortes inclinações, e á qual se deu o nome de *charrua de ladeiras* ou de montanhas. Construem-se de 5 tamanhos differentes, e para serem puchadas por um só animal, até 3 parelhas, conforme a natureza do terreno. Esta charrua é construida de modo que, por meio do parafuso *a*, fig. 6, a cama póde mudar-se de um para outro lado, e mover-se por de trás ou por diante, á vontade

Discipulo.—Quaes são os instrumentos que completão o trabalho da charrua, e predispõem a terra a receber as sementes ?

Mestre.—Esses instrumentos são a *Grade* e o *Rôlo.*

Discipulo.—Dizei-nos em que consistem e que obra fazem ?

Mestre.—Principiarei pela *grade*

A *grade* tem por objecto pulverisar e igualar a superficie lavrada pela charrua. As grades tem formas mui numerosas e variadas, conforme o trabalho a que são destinadas. Mas, em geral, a grade compõe-se ou de 3 peças formando um triangulo, e então se chama *grade triangular*, ou de 4, ou quadrangular.

Ellas são mais ou menos pesadas, e umas devem ser arrastadas por dous ou tres animaes, entretanto que outras não exigem senão o emprego de um sõ. A fig. 7 representa uma *grade triangular* e a fig. 8 uma *grade quadrangular*. Como se vê das figuras, as grades constão de um caixilho, fig, 7, ou de um certo numero de peças de madeira ligadas entre si do modo representado na fig. 8. As pontas indicadas nas figuras 7 e 9, se chamão *dentes*, e estes dentes podem ser de madeira ou ainda melhor de ferro

Os fins principaes do emprego das grades são: 1.° partir os torrões de terra; 2.° aplainal-a; 3,° tornal-a mais movel. 4.° arrastar as pequenas raizes, pedaços de madeira, pedrinhas, etc

A grade, ou antes os seus dentes, penetrão na terra pelo seu proprio peso, e portanto o seu penetramento varia conforme o estado da terra; mais, se é movel e fresca; menos quando esta se acha secca e dura.

Os *rôlos* são instrumentos que, nos terrenos argillosos e duros, podem ser considerados como auxiliares da charruas e da grade, para dividir a terra ; nas terras leves e arenosas, pelo contrario, o seu fim principal é calcar a terra e unir os effeitos da evaporação e repartir igualmente as sementes. Da mesma sorte que se

passa *a grade* antes e depois da sementeira, deve passar-se o *rôlo* tambem duas vezes. Passa-se o *rôlo* com dous fins : 1.· tornar a terra mais solta pelo esmagamento dos torrões que a charrua deixou intactos; 2.° tornar a terra mais unida para evitar a prompta evaporação da terra durante as grandes seccas. A passagem do *rôlo* depois da sementeira tem por fim encher as cavidades e os intersticios, que ficão entre as sementes, e dar firmesa á terra. O rôlo consiste em um cylindro de madeira dura e pesada, algumas vezes de pedra ou de ferro fundido, atravessado por um eixo de ferro girando em um quadro ou caixilho, e que se faz arrastar por animaes. Os *rôlos* podem ter fórmas e dimensões mui differentes; mas, regra geral, tanto maior é o diametro do cylindro e menor o seu comprimento, tanto mais forte é a acção do instrumento. O seu comprimento ordinario é de 9 palmos e o diametro de 1 a 2 palmos, e devem pesar pelo menos 5 arrobas.

A figura 10 representa um rôlo ordinario. Este rôlo tem muitos defeitos, e por isso procurarão substituil-o pelo rôlo esqueleto, fig. 11, que é formado de especies de costellas ou discos de ferro cortantes, fixadas em um cylindro central, de sorte que elle opera ao mesmo tempo cortando os terrenos e esmagando-os. O rôlo de dentes de Crosshil, representado na fig, 12, passa pelo melhor de todos. Este rôlo é composto de uma serie de discos de ferro fundido, moldados e collocados sobre um eixo ao lado uns dos outros, de maneira que cada um tem movimento livre e independente. A superficie exterior de cada disco tem dentes obliquos que actuaõ directamente sobre os torrões.

Além d'evitar os defeitos dos outros rôlos, de pulverisar e comprimir a terra, este rôlo destróe os insectos nocivos.

Discipulo.— Quaes são os instrumentos destinados a capinar, ou extirpar as plantas inuteis?

Mestre.— Estes instrumentos são conhecidos com os

nomes de *cultivadores*, ou *extirpadores*, e *enchada a cavallo*.

Discipulo.—O que é, e para que serve o estirpador ou cultivador?

Mestre.— A charrua que funcciona de um modo tão admiravel quando se trata de revolver a terra, não offerece nenhuma vantagem quando se quer destruir as más hervas e desaggregar a camada de terra cultivavel. Calcula-se que, para fazer estes serviços, o prestimo de um só extirpador equivale á de 8 charruas; ou por outra que com adjuctorio deste precioso instrumento, com 3 animaes e um homem, se faz tanta obra como com 8 charruas dirigidas por 8 homens e jungidas a 16 animaes. O extirpador o mais simples é o que se acha representado na fig. 13, muito usado nas colonias inglezas, onde é conhecido com o nome de cultivador indio de Ransome. Armando-o do modo que está representado na figura elle penetra facilmente a terra dura, e arranca sem grandes esforços as raizes e hervas inuteis. Os segões ou dentes são de ferro forjado com pontas d'aço temperado, e arranjados de modo que, quando gastos, se podem facilmente substituir por outros novos. Querendo-se, póde-se reunir por de traz uma pequena grade triangular, que arrasta e amontoa as hervas parasitas. Neste caso, o instrumento póde ter o nome de *extirpador grade* ou de *arado grade*: está representado na fig. 14. O extirpador tambem é conhecido debaixo do nome de *escarificador*.

A invenção do instrumento a que se deu o nome de *enchada a cavallo* foi uma preciosa acquisição para a agricultura. O uso deste instrumento é utilissimo e applicavel a todos os methodos de cultura em que se empregão semeadores, para limpar e capinar sobre superficies planas ou em sulcos, pois que o eixo sendo movel se presta a ajustar-se a todos os intervallos entre as linhas. Com elle se póde capinar de uma maneira perfeita e economica os campos de cereaes, de le-

gumes, batatas, e todo o genero de plantas de grão ou de raizes.

Dous homens e 1 cavallo podem limpar 10 geiras de terra por dia, e de um modo mais regular e perfeito do que poderião fazer 20 homens armados com boas enchadas. Tem-se inventado enchadas a cavallo de diversos modelos; a representada na fig. 15 dá perfeita idéa da construcção do instrumento.

Discipulo.— Como são feitos os *semeadores*, e de que modo se usa delles?

Mestre.— Excepto para as pequenas culturas, e para os viveiros, em que convém semear á mão, ou *com os plantadores*, em que depois fallaremos, deve-se semear os grãos a certa distancia uns dos outros, em certa ordem, e em certa quantidade.

E' isto o que constitue as sementeiras em linhas, indispensaveis para as plantas como o milho, os feijões, os cereaes, a canna d'assucar, o algodão, o fumo, etc., etc. Os grãos, que se semeião á mão e ao acaso, além de mui irregularmente espaçados, por mui destro que seja o semeador, ficão ordinariamente enterrados de uma maneira incompleta ou cobertos com uma camada muito espessa de terra debaixo da qual são abafados, ou então ficão descobertos, sugeitos ás alternativas da humidade e da seccura, que acabão por destruir os germens, e expostos á avidez dos passaros. Estas eventualidades, das quaes resulta, pelo menos, a perda de uma parte das sementes, bastão para fazer sentir a conveniencia da invenção de um apparelho que poupe as sementes, e que as distribua de modo a facilitar a destruição das hervas parasitas. Tem-se inventado muitos semeadores, mais ou menos engenhosos. Mas as disposições as mais vantajosas, que se tem procurado prehencher, se reduzem a um certo numero de systemas; e quer os semeadores sejão munidos de rodas e puxados por animaes, quer manobrados por um operario, elles não são senão applicações destes diversos princi-

pios, distinguindo-se sómente por suas proporções, pelas combinações mecanicas de suas partes, e finalmente pelas disposições accessorias que ajudão ou completão a operação.

As figuras 16, 17 e 18, (1) representão tres classes de semeadores; a figura 16 é um *semeador* de *mão*, ou; manejado por um trabalhador. A figura 17 mostra o semeador denominado de *entalho*, e a figura 18, o *semeador* de *colheres*.

Imagine-se uma ou duas caixas de madeira, taes como *a* e *b*, figura 18, cheias de sementes, dentro das quaes gira um eixo guarnecido com colheres; quando esse eixo for posto em movimento, as colheres se encherão de sementes, e se por detraz do eixo se achar defronte de cada colher uma especie de funil que receba as sementes, e se este funil corresponder a um tubo descendente, cada semente cahirá no lugar competente, se o movimento for uniforme. Tal é o *semeador* de *colheres*.

Se as caixas forem fixadas por baixo por um eixo girante, sobre o qual se abrem de distancia em distancia pequenas cavidades, estas se encheráõ de sementes, que passando pelas aberturas acima ditas, cahiráõ em funis correspondentes a essas aberturas, e serão depositadas na terra por meio de tubos semelhantes aos já descriptos. Tal é o *semeador* de *entalho*.

Os *semeadores de caixa* de mão são formados por um pequeno barril ou caixa de madeira ou de folha de Flandres, com furos que deixão passar as sementes á medida que o trabalhador vai imprimindo com uma manivella, a semelhança do que faz um tocador de realejo, um movimento de rotação a um cylindro interior. Tal é o semeador de mão, figura 16.

Em alguns semeadores o cylindro girante, em lugar de ser guarnecido de entalhes é guarnecido de pontas salientes, e o fundo da caixa furado em orificios espa-

(1) Estampas 4ª. e 5ª.

çados entre si e fechados com escôvas grosseiras de cabello; em outros, em lugar de escôvas, os orificios são munidos de pequenas valvulas guarnecidas de couro, á semelhança do mecanismo de um piano.

Nos grandes semeadores, os tubos por onde sahem as sementes são precedidos por um pequeno segão ou relha, que abre a terra na profundidade em que aquellas devem ser enterradas, fazendo-se seguir por uma grade e um rolo, afim de cobril-as em acto continuado. Em alguns finalmente as sementes já se achão misturadas com estrumes

Discipulo.—O que é um plantador ?

Mestre.—Quando se quer enterrar certas sementes a uma certa profundidade, a primeira idéa que occorre é fazer um buraco com um páo aguçado. Eis um *plantador* selvagem. E' porém preciso praticar por duas vezes o que se pode fazer por uma só, isto é, abrir o buraco e depositar nelle a semente. Se arranjar-mos um apparelho de modo que seja possivel fazer ambas as cousas á um tempo, teremos um *plantador mecanico.*

A figura 19 representa esse apparelho, que consta (1) de uma caixa *C* onde se poem as sementes, *D* uma corrediça por entre a qual escorregão os plantadores *c c*: *i i* representão travessas de ferro nas quaes estão fixados os plantadores e as laminas que distribuem as sementes.

A especie de cabo *a a* é fixa sobre a caixa; *b b* é movel, e suspende os plantadores *c c*. O trabalhador carrega fortemente sobre o braço *a a* e se a terra está dura apoia o pé sobre uma especie de estribo figurado em f, afim de que o instrumento possa enterrar-se até aos pontos *q q*. Abrem-se então 7 buracos de igual profundidade; e levantando-se depois o cabo *a a* com uma mão, carrega-se sobre a travessa *b b*, para conservar o instrumento na posição conveniente.

(1) Estampa 5ª.

Os plantadores são deste modo suspensos, e as sementes vão depositar-se nas escavações que elles formão. Finalmente deixa-se de novo cahir os plantadores para cobrir as sementes. Concebe-se bem, que um trabalhador dextro e diligente póde semear rapidamente uma grande extensão de terreno no fim de algumas horas de trabalho.

Discipulo.—São estas as unicas machinas empregadas na agricultura ?

Mestre.—Não, certamente. O meu fim foi sómente dar-vos uma idéa das principaes. Destas mesmas não vos apresentei senão um modelo; tem-se inventado uma grande variedade cujo valor não podeis apreciar. Para facilitar os trabalhos em relação a certas culturas, as charrúas, os cultivadores, etc., tem soffrido modificações importantes, tanto em relação ao clima e ao terreno, como relativamente á natureza da planta cultivada.

Assim, existem arados, charrúas, cultivadores etc., proprios para *amontoar* ou *chegar* terra ás raizes, para a cultura do milho, dos cannaviaes, dos algodões, das plantas forrageiras, etc.

Não deixarei tambem de mencionar dous instrumentos que muito facilitão os trabalhos das colheitas, taes como as *ceifadeiras e as segadouras a cavallo*, destinadas á colheita dos cereaes e das plantas que servem de sustento aos animaes.

Não vos fallei igualmente em instrumentos mui conhecidos, taes como a enchada, o alvião, a pá, o ancinho, o garfo, etc., que apenas podem servir de auxiliares na grande cultura, mas que são mui uteis na cultura dos jardins, das hortas, pomares, e outros usos.

Discipulo.—As machinas agricolas podem servir nos terrenos cheios de raizes e de pedras?

Mestre.—Não, ou muito mal, assim como a enchada ou qualquer outro instrumento.

Esta é a objecção capital feita por vossos pais contra a introducção dessas machinas, mas certamente isso provém de que elles ignorão que a mecanica já remediou esse inconveniente, inventando *arrancadores* de pedras e raizes, desde a mais fraca até ás das arvores as mais possantes.

Discipulo.—E os mecanicos já tem igualmente inventado machinas e apparelhos para manipular, melhorar ou extrahir os productos agricolas?

Mestre.—Basta dizer-vos que as necessidades agricolas deste genero já se achão satisfeitas de um modo mais ou menos perfeito, tanto relativamente á facilidade de obter os productos como á sua perfeição e barateza, assim como tambem quanto á applicação dos *motores* que as devem fazer mover.

Discipulo.—O que é um motor?

Mestre.—*Motor* é o que faz mover: é a *força* que imprime um movimento. Por exemplo: um homem, apoiando a mão sobre uma alavanca ou sobre uma manivella, emprega a sua força sobre esses instrumentos afim de fazer mover uma pedra ou uma roda: o homem é então o *motor* ou a *força motriz*. Se em logar da força humana se applica um animal, a agua, o vento ou o vapor, estes agentes serão os motores.

Distinguem-se estes diversos agentes de movimento em *motores animados* e em *motores inanimados*.

Os motores animados, são: o homem e os animaes.

Os motores inanimados, são: o vento, a agua e o vapor.

Discipulo.—E qual delles é o melhor?

Mestre.—O melhor é sempre relativo: mas o melhor absoluto é sem duvida o vapor.

O homem e o animal canção facilmente e o seu trabalho custa caro. A agua ou falta absolutamente ou falha nas melhores occasiões.

Ao vento acontece o mesmo: este ultimo, sobre todos,

é um agente mui caprixoso, e com o qual nunca se póde contar.

Pelo contrario, o vapor é um motor incansavel, submisso, e sempre prompto a trabalhar e com a força que se deseja.

Discipulo.—E o vapor está muito em uso nos trabalhos agricolas?

Mestre.—As suas vantagens são tão geralmente reconhecidas que o seu emprego nas emprezas ruraes vai-se tornando cada dia mais commum.

Póde-se desde já prever que, em breves annos, o vapor será o motor agricola por excellencia.

Discipulo.—E o vapor póde ser geralmente applicado a todos os trabalhos agricolas?

Mestre.—Já é. Até certa época as machinas de vapor erão sómente applicadas na fabricação dos productos agricolas, e portanto *fixas*, isto é, collocadas nos lugares onde existião os apparelhos de fabricação. Por muito tempo duvidou-se da possibilidade de applical-a á cultura dos campos: mas, depois da invenção das *locomoveis* o vapor rural suppre em grande parte o serviço braçal e o dos animaes, e elle lavra os campos, semeia, colhe e fabrica.

Discipulo.—O que é uma *locomovel*, e como póde ella prestar serviços tão variados?

Mestre.—A figura 20 (1) vos dará idéa dessa machina de vapor, no seu ultimo gráo de perfeição. No principio a locomovel se movia em trilhos volantes: ultimamente se annexarão ás rodas pequenos trilhos que se movem com as rodas em acto continuado, e por isso se lhes deu o nome de *trilhos continuos* ou de *trilhos sem fim*. Levada a este gráo de perfeição, a locomovel se presta a fazer todos os trabalhos necessarios ao agricultor:

(1) Estampa 5ª.

1.º Arrastando charrúas, grades, rôlos, semeadores, etc., prepara a terra e nella deposita as sementes e os estrumes.

2.º Leva para o campo os estrumes, os adubos, as ferramentas, etc., e traz para o celleiro o producto da seara:

3.º Extrahe a agua dos poços, dos regatos ou dos rios, para regar os campos cultivados.

4.º Applicada como força motriz aos moinhos, ás rodas, etc., serve para reduzir os grãos á farinha, as raizes á massa, para extrahir os oleos, os succos, etc., etc.

Discipulo.—Tem-se igualmente aperfeiçoado as machinas e apparelhos de manipular, aperfeiçoar e fabricar os productos agricolas? A mecanica tambem se tem occupado com os meios de transporte?

Mestre.—Sim. Tudo quanto diz respeito ás machinas e apparelhos applicaveis á agricultura tem soffrido mui sensiveis melhoramentos, assim como os carros, as carroças e outros meios de locomoção. Não se tem tido em vista sómente a facilidade e barateza, como que parece fugir-se das praticas barbaras, que considerão o homem como uma força bruta e o animal como um ente feito sómente para soffrer.

11.ª Lição.

HYDRAULICA AGRICOLA.

Irrigação.

Discipulo.— Explicai-nos estes termos.

Mestre.— A hydraulica é a sciencia que ensina a encanar, levantar, dirigir e conter as aguas para diversos fins. Applicavel aos trabalhos agricolas, ella serve para

dous fins. como força motriz, ou para *regar* ou *irrigar* os campos, quando falta a agua das chuvas. A drainagem, em que depois fallaremos, tem por fim dessecar os terrenos pantanosos, e fazer desapparecer as aguas superabundantes, e preservar as plantas de uma excessiva e nociva humidade.

A hydraulica agricola ensina o modo de applicar a força d'agua como motor ás *rodas* d'agua (rodas hydraulicas), para fazer mover os moinhos, as moendas, as rodas de cevar, etc., etc., Não trataremos da agua applicada como motor, porque isso depende de conhecimentos que por ora estão fóra do alcance da vossa intelligencia, trataremos sómente aqui do aproveitamento das aguas dos rios, das torrentes, das ribeiras ou regatos, dos poços, etc.; para supprir a falta das chuvas. Todas as aguas que não as de chuva, tem geralmente o nome de *aguas naturaes*.

Discipulo.—E estas aguas naturaes podem substituir perfeitamente as da chuva ?

Mestre.— Não; porque, como já se disse, as aguas que cahem do céo trazem comsigo muitas materias uteis, que as aguas naturaes, em geral, contém em mui pequena quantidade. Mas estas ultimas supprem a falta das que cahem do céo, e assegurão as colheitas.

Já vimos o importantissimo papel que a agua representa na vida dos vegetaes. Sem agua a vegetação não póde viver nem prosperar.

Em geral a agua traz comsigo muitos elementos de fertilidade, ou dissolve aquelles que a terra contém ; outras vezes, ella obra mecanicamente levando para longe das plantas certos principios acidos ou quaesquer outros que a natureza da terra fórma ou encerra. A agua é pois um vehiculo e um estrume, e consequentemente as irrigações realisão necessariamente prodigiosos effeitos. Os vegetaes, como bem se diz, *bebem* mas não *comem*, isto é, elles não podem absorver os corpos senão no estado liquido ou gazoso.

Depois do que acabo d'expor-vos percebeis bem a extrema vantagem das régas; e todos terão o direito de accusar de desleixo aos lavradores que não fizerem toda a diligencia possivel para aproveitar as aguas naturaes do seu dominio, afim de regar bem os seus *campos* cultivados.

Discipulo.— Todas as aguas naturaes contém os mesmos elementos de fertilidade?

Mestre.—Não; algumas são quasi puras; outras contém em dissolução muitas materias mineraes fixas e gazosas. A agua a mais limpida em apparencia é muitas vezes a mais rica em materias mineraes uteis. Póde-se estabelecer como regra geral — que a agua a mais clara é aquella que deve servir de preferencia para as irrigações nos terrenos lodosos ou argillosos. Nos terrenos pantanosos, turbosos e arenosos, é preferivel operar a irrigação com agua turva, sobre tudo aquella que contém em suspensão particulas terrosas.

A agua por si mesma, por pouco fecundante que ella seja, é raras vezes nociva á vegetação; a dos pantanos é geralmente má; 1.° por conter pouco ar; 2.° por conter um excesso nocivo de materias, aliás fertilisadoras, e algumas vezes substancias venenosas; mas póde-se corrigir os máos effeitos destas aguas por diversos modos, entre os quaes os mais faceis e baratos são a applicação da cal viva e a do carvão.

Quando as aguas são mui pobres em materias fecundantes, póde-se augmentar a sua faculdade fertilisante lançando n'ellas agua das esterqueiras e estrumes soluveis.

Discipulo. — E' possivel determinar-se a quantidade d'agua necessaria para regar uma certa superficie de terra?

Mestre.—Tem-se feito muitas experiencias a este respeito; mas como essas experiencias são todas locaes, nenhuma indicação positiva se póde tirar a este respeito, por depender da natureza do terreno, das plantas culti-

vadas e do calor do clima. Regra geral; augmentada a quantidade d'agua, póde-se augmentar, entre certos limites, o producto das colheitas, e vale mais regar abundantemente uma geira de terra do que 20 com parcimonia.

Discipulo.—A influencia benefica da agua varia por tanto conforme a natureza da terra?

Mestre.— Certamente. Pode-se classificar os terrenos irrigaveis da maneira seguinte: 1.º terrenos arenosos; 2.º terrenos argillosos ou barrentos; 3.º terrenos pantanosos.

O terreno que mais se presta á irrigação é o terreno arenoso misturado com algum barro, secco, quente, profundo e contendo alguma cal. Já vimos que os terrenos puramente argillosos ou puramente calcareos são estereis porque nenhuma agua os farta. Estes terrenos só poderão prestar-se á cultura se forem adubados do modo já aconselhado.

O terreno argilloso misturado com arêa e calcareos é mui fertil quando regularmente regado. Este terreno não necessita de muita agua, porque a argilla a retem com tenacidade. Quando os terrenos argillosos são frios isso indica geralmente a presença de aguas subterraneas. Neste caso as régas augmentão o mal, e para tornar esses terrenos proprios á cultura é indispensavel recorrer á *drainagem*.

Os terrenos turbosos e pantanosos devem a sua origem á decomposição de vegetaes pela acção da agua. Esta agua provém ou do transbordamento dos regatos, e dos rios, ou da estagnação das aguas da chuva na superficie do terreno ou debaixo desta, ou emfim da existencia de fontes. Os elementos nutritivos contidos nesses pantanos e que servem de alimentação ás plantas aquaticas, e estas, quando cessão de viver augmentão de anno a anno a espessura da camada turbosa. Estes terrenos não podem prestar-se á cultura das plantas

usuaes pelo excesso d'agua, excesso de substancias organicas, e falta de materias mineraes uteis.

Regando estes terrenos com aguas lodosas, elles podem ser melhorados: mas este modo é tão longo, que o melhor meio é recorrer á *drainagem*, e á extracção de grande parte dos residuos vegetaes, que podem servir para estrumar terrenos menos ricos.

Discipulo.—De quantas maneiras se podem fazer as irrigações?

Mestre.—De trez modos: 1.º por inundação; 2.º fazendo correr a agua por sulcos ou regos, arranjados de modo que ella circule os canteiros que resultão do cruzamento dos mesmos regos, e refresque as raizes das plantas; 3.º por meio de bombas ou com regadores.

O primeiro meio é empregado de preferencia na réga dos prados naturaes ou artificiaes e nos arrozaes. Para estas plantas póde-se inundar o terreno de modo que a agua se eleve de 1 até 3 pollegadas de altura. Nos annos chuvosos bastão de 2 a 4 inundações, nos annos seccos de 4 a 8.

As régas por este methodo, applicadas a outras plantas que não estas, devem ser reguladas em atencção á maior ou menor precisão d'agua que essas plantas tiverem. Ao lavrador compete fazer ensaios sobre a natureza das plantas que cultiva, e estabelecer, por experiencia, o numero de régas e a quantidade d'agua que convém empregar em um tempo dado.

Nos terrenos inclinados, as régas devem ser mais frequentes, porque além da evaporação muito mais rapida nas alturas, a embebição da terra é mais difficultosa

O segundo meio é o que mais convém ás plantas que não necessitão de muita agua, ou que soffrerião pelas inundações: por exemplo, a canna d'assucar, e não sómente a canna d'assucar, o milho, o feijão, e em geral todas as plantas que não chegão a grande altura.

Estes dous meios só pódem ser postos em pratica quando o lavrador tiver á sua disposição aguas corren-

tes vindas de lugares altos, e depositadas em reservatorios de modo que ellas possão ser empregadas á vontade.

Quando porém o lavrador não puder dispôr de aguas que venhão das alturas, elle terá de as extrahir dos rios, dos regatos, dos pantanos ou dos poços, e transportal-as para os campos de cultura em pipas. Este genero de régas póde fazer-se com certa commodidade por meio de bombas semelhantes ás de apagar incendios, e com muito trabalho por meio de regadores. Póde porém evitar-se estes trabalhos, construindo reservatorios, ou açudes altos, e enchel-os com agua dos mananciaes de que se puder dispôr, e d'ahi fazel-a correr para os campos, collocados da maneira a mais conveniente.

O enchimento do açude se fará por meio de qualquer das maquinas hydraulicas em que depois fallaremos.

Discipulo.—O que é um açude ?

Mestre.—O açude é um reservatorio para recolher as aguas da chuva, as das fontes, ribeiros, regatos etc. Muitas vezes basta abrir uma cavidade no terreno, tendo o cuidado de solidificar o seu fundo com barro bem batido. Forma-se deste modo uma lagôa artificial que póde ser mais solidamente construida com paredes de pedra e cal e com dimensões proporcionadas ao volume das aguas affluentes.

Pode-se construir um açude de uma maneira mais solida, formando duas ordens de paredes, e encher os intervallos com barro bem batido. O fundo do açude póde tambem ser feito com pedra e cal e rebocado com cimento hydraulico. Os açudes devem ter uma porta corrediça, ou um orificio na altura conveniente; os pequenos podem ter uma abertura pouco acima do fundo para os esgotar todas as vezes que se quizer. Se a agua corre sem cessar para os açudes é necessario dar-lhe sahida por meio de pequenos canaes abertos na sua parte superior. Alguns servem sómente para receber a agua de outro ou de outros, e a deixão passar á medi-

da que ella entra, por meio de cavaletes ou valetas que as levão aos pontos que se quer régar.

Discipulo.—Qual é a melhor hora de regar ?

Mestre.— A hora a mais conveniente é ao por do sol, porque a agua se evapora muito menos rapidamente e a humidade dura toda a noite. Todavia, quando houver secca, é de toda a conveniencia régar de manhã e de tarde.

Discipulo.—Dizei-nos alguma cousa sobre o aproveitamento das aguas naturaes, e á cerca da natureza de cada uma ?

Mestre.—Estimo muito que me façaes esta questão, porque ella prova a vossa attenção e que apreciaes o grande valor das aguas. As aguas naturaes se dividem em *aguas* mortas e em *aguas vivas.*

As *aguas mortas* são aquellas que não correm, que se achão estagnadas, taes como a dos pantanos e poços ; as *aguas vivas* são as dos rios. fontes, regatos, etc.

As aguas mortas.—A irrigação por meio das aguas dos pantanos, alagadiços, charcos, etc., é geralmente mui fecunda pela quantidade de materias fertilisadoras que ellas contém. Os depositos lodosos, cheios de materias animaes e vegetaes em decomposição são uteis sobretudo quando empregados na réga dos pastos. E' principalmente perto dos lugares povoados, e nas proximidades das montanhas onde estas aguas encharcadas são mais ricas, porque as chuvas e as enchurradas depositão nelles todos os residuos aproveitaveis á cultura. A existencia de aguas estagnadas é geralmente nociva á saude, sobretudo quando os depositos são muitos extensos e poucos profundos ; algumas vezes as aguas desses pantanos são nocivas senão a todos, ao menos a certas plantas. Em qualquer destes casos convém circumscrevel-os aterrando-os o mais que for possivel, plantando arvores sobre os aterros, e lançando no seu interior cal viva ou carvão. Se estes depositos de aguas estagnadas estão altos é facil fazer as irrigações abrin-

do vallas por onde as aguas corrão para os campos cultivados.

Nesta hypothese, os charcos devem ser considerados como açudes naturaes, e a irrigação se fará do mesmo modo que com os açudes artificiaes.

Poços.—A agua dos poços é, ás vezes, muito rica em materias fecundantes, e ella se presta bem para refrescar as plantas e servir-lhes de vehiculo. Os poços são de duas naturezas: *poços ordinarios* ou *abertos*, e poços furados ou *artesianos*. Excuso de fallar-vos nos poços ordinarios, porque são mui conhecidos

Os poços *artesianos* são poços muito estreitos abertos com o instrumento chamado *sonda*, que vai buscar no interior da terra, ás vezes, em grande profundidade, a agua das fontes subterraneas. Infelizmente estes poços não podem furar-se em todos os terrenos; mas se o terreno fôr proprio para isso, e o lavrador tiver meios de fazer não deve hesitar em adquirir um elemento tão energico de prosperidade agricola.

Fontes de agua viva.—Algumas vezes as fontes surgem da terra em jorros; neste caso ellas podem prestar os mesmos serviços que os poços artesianos. Em algumas o jorro está dissimulado; na duvida póde-se verificar se a agua é jorrante, pondo na fonte uma barrica sem fundo ou uma caixa de taboas, e depois um tubo, por meio do qual a agua se elevará, se o syphão subterraneo o permittir.

No caso em que a irrigação seja immediatamente praticavel, póde construir-se um açude perto da fonte; mas se deve ter lugar em um terreno mais ou menos afastado, quasi nunca haverá necessidade de conhecer a altura vertical da agua no reservatorio.

Em ambos os casos conviria sempre construir o reservatorio, para que a irrigação fosse facultativa, e por outros motivos.

Os reservatorios devem ter uma capacidade tal, que se possão encher em 24 horas afim de fazer uma irrigação diaria que utilise toda a agua.

A composição da agua das fontes é mui variavel. Distinguem-se commumente com os nomes de *aguas cruas* ou *frias, visgosas, petrificantes, ferruginosas* e *vitriolicas.*

As duas ultimas são as peiores, mas podem purificar-se pelo repouso, por meio da cal e do carvão. Porém como isto nem sempre se póde fazer, o melhor é regar com estas aguas os terrenos os mais afastados das fontes, porque á longa distancia ellas perdem em pouco tempo uma parte de suas propriedades malfasejas.

Aguas dos regatos e ribeiros.—Nos lugares onde a agua surge de todos os pontos, a natureza fez tudo em favor da irrigação. A luxuriante vegetação que se observa em todos os lugares por onde a agua se espalha, attesta a influencia deste fluido, e mostra ao lavrador qual é o valor da irrigação. Assim favorecido pela natureza o lavrador que não aproveitar esse dom, se em lugar de dirigir essas aguas de modo a régar regularmente os seos campos as deixar perder inundando as culturas e formando charcos insalubres, merecerá com toda a justiça o labéo de desleixado, de inepto, e desconhecedor de seus interesses.

Nas montanhas se póde tirar bom partido de qualquer regato, e sobre qualquer terreno, uma vez que esse terreno contenha alguma terra vegetal ; importa evitar as enchurradas, que acarretarião a terra e deixarião os rochedos a nú. Se nas planices as arvores devem ser poupadas o mais possivel, nas montanhas é indispensavel conserval-as, e mesmo multiplical-as. Em lugar de deixar os regatos precipitarem-se pelas inclinações e ir engrossar os rios ou inundar as planicies, deve moderar-se esse cáracter torrencial por meio de barreiras ou diques e de derivações, e fazer de um só regato tantos quantos forem necessarios para formar um systema de irrigação que abranja vastos terrenos sem os alagar.

O que se disse a respeito das fontes e regatos nos

paizes de montanhas, é applicavel aos paizes de planicies. Nestes ultimos é muito importante construir numerosos açudes para reservatorios das aguas das chuvas, e multiplicar o mais possivel os poços. Dispondo estes reservatorios nos pontos os mais altos, e distribuindo as aguas no sentido das inclinações dos terrenos, conseguir-se-haõ effeitos analogos.

Dos rios.—Nos lugares onde as fontes e os regatos são raros é necessario aproveitar as aguas dos rios e na falta destes as das chuvas.

Algumas vezes convém fazer represas nos rios aproveitando as caichoeiras; mas, em geral é por meio de diques, que se consegue obter canaes de derivação. Se a elevação das aguas de um rio, em consequencia da construcção de um dique, necessita de uma ou mais barreiras, estas devem ser feitas com terras, porque é melhor e mais economico; todavia é indispensavel que as aguas nunca excedão, e que os revestimentos sejão bem rebocados e estacados.

A construcção de um dique em um rio é sempre dispendiosa, e raras vezes um unico particular póde construir uma tal obra; porém muitos associados o podem fazer com certa economia, entrando com quantias relativamente pequenas. Muito mais facilmente se farião taes obras se o Estado se encarregasse de um serviço que tanto importa á agricultura como ao commercio, ou em outras palavras, á fortuna publica. Ao Estado seria possivel construir essas obras com muito menor dispendio, e certamente debaixo de um systema infinitamente superior, quanto á direcção e distribuição das aguas.

Discipulo.—E isto já se tem feito em alguma parte?

Mestre.—Sim. Os antigos construirão grandes canaes ao mesmo tempo de irrigação e navegação. Os modernos só podem offerecer dous exemplos dessas grandes e utilissimas obras (1). Devemos porém esperar dos progressos da razão

(1) Os canaes da Lombardia e do Piemonte e os que os inglezes tem feito construir nas Indias.

humana, que afinal os povos e os governos se convenção da necessidade de dotarem a agricultura com esse grande melhoramento.

12.ª Lição.

HYDRAULICA AGRICOLA

Maquinas de extrahir agua

(Continuação)

Mestre.—O apparelho o mais simples de tirar as aguas contidas em um reservatorio, poço ou tanque, consiste em um balde suspenso em uma corda, e puchado á mão. Vós sois testemunhas do fatigante esforço empregado para tirar mui pouca agua. Se porém a corda do balde passar por uma roldana, segura no meio de uma armação de ferro ou de madeira, e ainda melhor se em cada extremidade da corda estiver suspenso um balde, servindo cada um de contra-peso ao outro, a força empregada será menor porém o tempo gasto será maior. Ainda haverá maior poupança de força e perda de tempo, empregando um *sarilho* movido por uma manivella, e tendo em suspensão um grande balde. O cylindro *a b*, fig. 21, (1) consiste em duas partes de grossuras differentes, com uma corda enrolada em torno dellas ; o balde está suspenso em uma roldana *r*.

Discipulo.—Mas se estas maquinas exigem muitos esforços e perda de tempo, o que se tem inventado para evitar estes inconvenientes?

Mestre.—Se em lugar de um balde se fizer uma serie de baldes ou de vasos quaesquer que girem sobre uma roda vertical, mergulhada em parte no poço, tanque, etc., teremos a maquina hydraulica, conhecida com o

(1) Estampa 5.ª

nome de *Roda d'alcatruzes* e de *Nora*. Se fôr de um rio ou ribeiro que se quizer tirar agua, e se esse rio ou ribeiro tiver uma corrente rapida, sem todavia elevar muito as suas aguas na occasião das enchentes, colloca-se a roda em uma de suas margens; no caso contrario construe-se uma cisterna, que faz as vezes de um poço, e para elle se dirige a agua do rio por meio de um canal, de modo que ella chegue até a altura dos alcatruzes, ou até tocar a circumferencia da roda. A roda de alcatruzes, representada na fig. 22, póde ser posta em movimento pela corrente d'agua, pelo peso dos homens ou dos animaes, e, finalmente, empregando um ou mais animaes movendo-se em uma almanjarra.

Se o reservatorio d'agua é profundo, como, por exemplo, um poço, concebe-se que se a circumferencia da roda tivesse de alcançar o nivel da agua do poço, seria necessario dar á roda um diametro de tal modo exagerado, que o peso total do apparelho exigiria o emprego de uma grande força motriz. Neste caso faz-se passar por um tambôr uma corda ou cadeia sem fim, e nesta corda é que estão seguros os baldes ou alcatruzes. Este apparelho se modifica de diversos modos, e dessas diversas modificações resulta a nora de *tympano*, a de *baldes*, e a de *rosario*, etc.

A nora é um excellente apparelho de extrahir agua, mas occupa grande espaço e o seu assentamento é dispendioso.

Discipulo.—E não ha outros apparelhos livres destes inconvenientes?

Mestre. — Sim, porém, sujeitos a outros prejuizos. O aparelho o mais regular, o que exige menos espaço e necessita menos construcções é a *Bomba*, que excusa de descrever-vos por ser mui conhecida. O uso das bombas deveria ser preferido ao de qualquer outra maquina hydraulica, se as bombas não estivessem sujeitas a continuos desarranjos, sómente remediaveis por habeis trabalhadores. Os desconcertos serão tanto mais frequentes quanto

menos pura fôr a agua que ellas tiverem de extrahir. Por estas razões é que, mesmo nos lugares onde os concertos são faceis, prefere-se empregar *noras* e *parafusos d'Archimedes* quando se tem de extrahir aguas lodosas.

Discipulo.—O que é um parafuso de Archimedes?

Mestre.—A figura 23 dá uma idéa clara desse aparelho, que consiste em um tubo, cujas extremidades se achão representadas pelas letras *a* e *b*, enroscado em torno de um eixo *C D*. Mergulhando uma das extremidades, *b* por exemplo, na agua de um tanque, de um regato ou mesmo de um rio, e dando uma certa inclinação ao eixo, a agua subirá pelas roscas do parafuso, se imprimirmos ao eixo um movimento de rotação por meio de uma manivella. O effeito duplicará se em lugar de uma só rosca se puserem duas. Os tubos podem ser substituidos por taboinhas inclinadas e collocadas de modo a imitarem as roscas de um parafuso de madeira. Os tubos ou taboinhas devem ser encerrados em uma caixa de madeira bem calafetada. A quantidade d'agua, que se póde extrahir por meio do parafuso de Archimedes, depende da inclinação do seu eixo, e a altura a que póde chegar do seu comprimento.

A pratica ensina que o maior comprimento do parafuso não póde exceder de 26 a 28 palmos, que o angulo de inclinação o mais vantajoso é o de 35 gráos (1), e finalmente, que o diametro exterior do parafuso deve ser igual á duodecima parte do seu comprimento. Com estas proporções, a agua póde subir até 12 ou 13 palmos de altura, e aproveitar-se a sua queda para fazer mover pequenas rodas.

Tem-se inventado muitas outras maquinas hydraulicas, que não vos descreverei ou por serem menos vantajosas do que estas, ou por serem muito complicadas.

(1) O mestre deve mostrar um circulo graduado e explicar as suas divisões.

13.ª Lição

HYDRAULICA AGRICOLA

Dessecamento dos terrenos humidos

Drainagem

Discipulo.—Já vimos que a agua é um elemento indispensavel ás plantas, e já nos fizestes sentir a grande importancia das irrigações. Será igualmente importante preservar as terras de cultura da excessiva quantidade de humidade?

Mestre.—Certamente. Em quantidade sufficiente a agua nutre: em excessiva quantidade, a agua mata.

Discipulo.—Entretanto nós vemos os charcos e os pantanos cobertos de vegetação.

Mestre.—Mas essa vegetação é especialmente organisada para viver n'agua; entretanto as plantas de que o homem se nutre não pódem viver em terrenos alagados, nem mesmo naquelles onde reina uma excessiva humidade.

Discipulo.—Algumas plantas precisão de grande quantidade d'agua?

Mestre.—O arroz, por exemplo; mas o arroz não póde viver em terras encharcadas, nem mesmo naquellas onde a agua se encharca a certa profundidade; emfim, elle precisa ser regado com abundancia porém com regularidade.

Discipulo.—E as outras plantas cultivadas tambem podem ser regadas abundantemente sem soffrerem?

Mestre.—Sim, se o excesso das aguas tiver uma saida de modo que não se encharquem perto das raizes.

Discipulo.—E se isso acontecer que mal podem soffrer?

Mestre.— Os vasos de flôres tem um buraco aberto na sua parte inferior, tapai esse buraco e em breve a planta murchará e ficará morta.

Discipulo.—Comprehendo; as raizes apodrecerão, não é assim?

Mestre.—Comprehendeste bem. O terreno é um vaso que deve ser poroso, e que deixe passar livremente a agua, senão torna-se improprio para a cultura.

Discipulo.—E quaes são as terras mais susceptiveis de se embeberem em grande porção d'agua?

Mestre.—As terras argillosas, ás quaes por isso se lhes deu o nome de—terras frias.

Discipulo.— De que maneira se poderá evitar a estagnação das aguas?

Mestre.— De muitos modos. As terras ou são pantanosas na sua superficie, ou as aguas se accumulão no seu interior. Se dermos sahida a essas aguas, as terras ficarão seccas e proprias para todo o genero de culturas. O que é que se faz em vossas casas quando se quer fazer desapparecer as aguas empoçadas?

Discipulo.—Se o terreno visinho é mais baixo, abre-se um rego; se é mais alto aterra-se.

Mestre.—Eis o que cumpre fazer em ponto grande. Esgota-se um terreno abrindo regos, sargetas e vallas, ou aterrando-se.

Aterra-se de dous modos: buscando-se terras mais ou menos longe ou vallando o terreno, e elevando os canteiros ou taboleiros com a terra extrahida das vallas.

Discipulo.—O terreno assim preparado fica livre da excessiva humidade?

Mestre.—Não; fica apenas menos humido, e por isso ainda pouco proprio para a cultura. Na occasião das grandes chuvas as vallas trasbordão e as plantas ficão afogadas.

Discipulo.— Então como evitar o mal que resulta da accumulação das aguas?

Mestre.— Por meio da operação denominada *drainagem.*

Discipulo.—O que é a drainagem?

Mestre.—O termo *drainagem* é estrangeiro, mas convém adoptal-o. A operação da *drainagem* consiste em determinar o corrimento subterraneo do excesso das aguas de chuva ou nascentes. Chega-se a esse fim por meio de canaes cobertos, subterraneos, dispostos de certo modo, na profundidade conveniente e mais ou menos espaçados confórme a natureza do sub-solo.

Discipulo.— Como é que o sub-solo influe sobre a estagnação das aguas?

Mestre.—Da natureza desse sub-solo é que depende em grande parte o mal.

Se a camaca cultivavel repousar sobre uma outra que não deixe passar as aguas, é claro que ellas se accumularáõ até trasbordar na superficie.

Discipulo.— Acabaes de dizer que o mal resulta em grande parte do sub-solo; pois não é sómente disso?

Mestre.—Não. O sub-solo póde ser perfeitamente penetravel pela agua, e entretanto a camada superior estar embebida em agua.

Se uma camada d'argilla compacta repousar sobre uma outra de arêa, o mal terá lugar do mesmo modo, ainda que não de uma maneira tão grave.

Discipulo.— Sendo pouco proveitoso o meio empregado de dessecar os terrenos por vallas ou aterros, admira não se ter senão agora descoberto outros meios efficazes de esgotar as aguas subterraneas.

Mestre.—Ha seculos que esses meios forão postos em pratica, mas não melhorados senão agora. Os antigos usavão de sangrias ou esgôtos subterraneos em circumstancias particulares, isto é, quando a superabundancia da humidade era devida á presença de fontes ou de

aguas inpantanadas. A *drainagem* moderna não se limita a isto; o que a caracterisa, o que a constitue um melhoramento inteiramente novo, é a applicação das sangrias subterraneas para a dessecação dos terrenos argillosos, das terras frias e cruas, e evitar a accumulação das aguas nas camadas superiores ou inferiores. Demais a drainagem moderna está sujeita á regras e processos, que a constituem uma verdadeira arte.

Discipulo.—Contai-nos a historia da drainagem subterranea.

Mestre.— Abrião-se vallas até certa profundidade. Como essas vallas devião ser cobertas de terra, solidificavão-se as suas paredes com muros de pedra secca, com lages ou com tijolos e até com relvas; o interior se enchia com pedaços de telha ou tijólos, com terra ou carvão de pedra, palha, achas de lenha, varas ou finalmente punhão-se tubos ou calhas de madeira. e pedras soltas. Dava-se certa inclinação ao fundo das vallas, de modo que as aguas corressem para o exterior e para outras vallas a céo aberto, ou cisternas. Mas reconhecendo-se que este methodo era custoso, imperfeito e pouco duravel, recorreu-se ao uso de telhões de barro cozido, assentados sobre grandes tijolos de ladrilho.

Mas, ainda assim, este meio não satisfazendo, recorreu-se aos tubos de ferro fundido, porém o alto preço desses tubos, a difficuldade de assental-os, e a sua pouca duração relativa, os fez substituir por tubos de louça ou barro cozido. Estes tubos são muito duraveis, economicos, e em summa os mais perfeitos debaixo de todos os pontos de vista.

Discipulo.—Explicai-nos a construcção dos tubos e a maneira de collocal-os.

Mestre.—Os tubos de barro são fabricados com maquinas proprias e depois cozidos ao fogo, como os tijolos, a telha ou a louça. O uso das maquinas para moldal-os os torna mui baratos. Para assental-os

abrem-se vallas de 4 a 6 palmos de profundidade, e põem-se os tubos no fundo dessas vallas, que depois se cobrem de terra, figura 24. (1)

Os tubos de drainagem erão ao principio reunidos por um outro tubo de muito menor comprimento porém de maior diametro, e dentro do qual e correspondendo a sua linha media se encaixavão as extremidades d'aquelles. Este tubo de união era conhecido pelo nome de *manilha* e servia tambem para impedir que entrasse terra nos tubos conductores. Para evitar porém os inconvenientes que se davão na ajustagem dos tubos com a *manilha*, preparão-se hoje de modo tal que a extremidade de um vai encaixar-se facilmente na extremidade do outro, figuras 25 e 26. (2)

Discipulo.—De que modo funccionão esses tubos?

Mestre.— A agua que o terreno contém entra pouco a pouco n'elles, e depois passa para outros tubos de maior diametro, que se chamão *principaes* ou *collectores* Os tubos secundarios entrão obliquamente, á direita e á esquerda, nos collectores, acompanhando a maior inclinação do terreno.

Discipulo.— Em que profundidade convém collocar os tubos?

Mestre.— Essa profundidade é, em geral, determinada pela espessura da camada penetravel pela agua; porém em nenhum caso os tubos não devem ser collocados a menos de 5 a 6 palmos.

Discipulo.— Que intervallo convém dar ás linhas de tubos secundarios?

Mestre.— Esse intervallo depende da natureza do sub-solo; quanto maior for o obstaculo que elle oppuser á passagem da agua, mais proximas devem estar as linhas de tubos.

Se o sub-solo for arenoso, um intervallo de 6 a 9

(1) Estampa 5ª.
(2) Estampa 6ª.

braças póde ser sufficiente; se porém elle for de argilla compacta, exigirá pelo menos que os intervallos não excedão de 3 a 4 braças.

Discipulo. — Qual é o modo de reconhecer a espessura da camada penetravel á agua de um terreno e a natureza do sub-solo?

Mestre. — O reconhecimento se faz por meio do instrumento chamado—*sonda*, ou abrindo vallas em diversos pontos do terreno.

Discipulo. — Se todas as aguas correm das linhas dos tubos secundarios para os tubos collectores, quando as aguas forem mui abundantes, não haverá perigo de que estes ultimos arrebentem?

Mestre. — Quando se tem este perigo, dobra-se e mesmo triplica-se o numero de collectores, pondo-se outros tubos á direita e á esquerda de maior calibre.

Discipulo.—Não se estabelece um limite ao comprimento dos aqueductos formados pelos collectores. ?

Mestre. — O comprimento desses aqueductos não deve exceder de 90 a 100 braças. Quando porém as circumstancias obrigão a prolongar o aqueducto formado pelos collectores, abrem-se de distancia em distancia especies de poços de observação, guarnecidos com uma tampa de madeira ou de pedra que se levanta quando se quer conhecer se os canaes marchão bem.

Convem igualmente abrir poços nos lugares onde muitos collectores se reunem. Esses poços são construidos de pedra, de tijolo, ou ainda melhor com tubos de grande diametro; semelhantes poços servem não sómente para examinar os collectores, como tambem para os limpar.

Discipulo.— E' mui duravel o systema de drainagem?

Mestre.—A duração da drainagem é por assim dizer indefinida, com tanto que os tubos sejão de boa qualidade e o trabalho cuidadosamente feito. Excepto em circumstancias excepcionaes, felizmente mui raras,

de obstrucções nos aqueductos, o systema funcionará em quanto os tubos conservarem a sua consistencia e a sua fórma. Convém muito que os tubos fiquem afastados das raizes das arvores, se não ellas penetrarão nelles e os arrebentaráõ.

Discipulo.— Quaes são as vantagens que a drainagem presta á agricultura?

Mestre.— Os serviços que esse melhoramento presta á agricultura são importantissimos. Citar-vos-hei sómente os mais uteis:

1.° O systema de drainagem diminue as despezas da cultura porque mobilisa a terra;

2.° Equivale a uma lavra funda, e favorece a alimentação das plantas com os principios fornecidos pela atmosphera;

3.° Torna as terras porosas, e favorece a formação do acido carbonico e as dissoluções dos saes fixos que tanto contribuem para a vida das plantas;

4.° Permitte que o calor do sol eleve a temperatura dos campos cultivados e por tanto favoreça o desenvolvimento das plantas; sem a drainagem o calor se perderia em grande parte, empregando-se na evaporação da agua;

5.° Apressa a época das colheitas e as torna mais bellas e productivas;

6.° Desembaraça a terra dos máos principios que se formão nas aguas estagnadas.

7.° Fazendo descer a camada d'agua por baixo que seja o terreno, é possivel cultivar plantas que morrerião se estivessem mergulhadas em aguas estagnadas. Esta propriedade da drainagem é uma das mais importantes, porque só deste modo é que pódem prosperar as plantas que servem de alimento aos homens e animaes; plantas que, em geral, tem raizes pouco profundas e não podem vegetar em terrenos mui humidos.

8.° As materias fertilisantes, naturaes ou artificiaes, obrão mais prompta e energicamente.

9.° Torna a irrigação perfeitamente efficaz.

10.° As aguas que sahem pelos aqueductos servem para irrigação dos campos cnltivados.

Esta ultima vantagem é de um valor incalculavel, e della pode resultar ver-se livre o lavrador d'essa lucta incessante que o faz escravo da chuva e da secca.

14.ª Lição.

AMANHO DAS TERRAS

Considerações geraes.

Condições que devem realisar os terrenos proprios para cultura.

Discipulo.— Em que consiste o amanho das terras?

Mestre.— Amanhar uma terra, quer dizer: preparal-a para receber as sementes, e dar boas colheitas. Amanha-se a terra cavando-a, revolvendo-a e pulverisando-a: estas operações se fazem com a charrùa, a grade e o rôlo. E finalmente adubando-a e estrumando-a convenientemente.

Em outra lição fallaremos nos adubos e nos estrumes,

Discipulo.— Quaes são os caracteres essenciaes da terra cultivavel?

Mestre.— 1.° O terreno deve ser sufficientemente movel para que as raizes penetrem facilmente e se propaguem em todas as direcções.

2° A terra deve ter uma profundidade sufficiente para que a raiz vertical vá buscar nos pontos mais baixos possiveis o sustento que ella tem de fornecer á planta. Sabe-se que a raiz vertical ou *mestra* se torce ou se ramifica quando encontra uma terra dura que não pòde furar.

3.° As materias que formão o terreno devem achar-se entre si em um certo estado de combinação ou de mistura, favoravel á vida e prosperidade das plantas.

4°. A terra deve ser natural ou artificialmente disposta de modo que as aguas não fiquem estagnadas nem desappareção com grande promptidão. Um sub-solo argilloso ou formado por uma rocha mui compacta daria lugar ao primeiro inconveniente; se esse sub-solo fosse arenoso ou composto de seixos soltos, a filtração das aguas seria mui prompta e as plantas ficarião privadas da humidade necessaria.

5.° As substancias que entrão na formação do terreno devem ter uma tenuidade tal que o ar possa entrar em toda a espessura da camada da terra. Esta porosidade é mui favoravel á alimentação das plantas pelos principios contidos na atmosphera, á decomposição dos estrumes enterrados e á penetração da irrigação ou da chuva.

Discipulo.— Em que consiste o sub-solo e qual póde ser a sua influencia ?

Mestre.— O sub-solo é a camada de terra mineral que se acha inferiormente collocada depois da camada cultivavel. A sua influencia é grande. Com effeito não basta que a posição, a mobilidade, a profundidade e a composição da terra aravel se achem nos limites os mais favoraveis, para que as colheitas sejão abundantes em proporção desses elementos de successo. Já se disse acima quaes erão os inconvenientes d'um sub-solo mui compacto, mui duro ou mui penetravel á agua.

Entretanto a influencia physica ou chimica do sub-solo não é absoluta, e a natureza da camada superior torna essa influencia vantajosa ou nociva. Assim a um terreno mui compacto póde ser vantajosa a existencia de um sub-solo arenoso ou de seixos soltos; mas este sub-solo seria mui nocivo a uma terra aravel, leve e solta. Da mesma sorte, um sub-solo argilloso pouco penetravel seria pouco nocivo se a camada superior fosse arenosa. De resto, qualquer que seja a sua natureza, o melhor sub-solo é aquelle em que a mistura mecanica das diversas partes que o constituem se acha mais intima e completa.

Discipulo. — Como se classificão os sub-solos ?

Mestre.— Do mesmo modo que a terra aravel, em arenosos, calcareos e argillosos.

Discipulo.—Que relações existem entre as terras e os elementos inorganicos das plantas ?

Mestre.— As materias inorganicas acidas, alcalinas e salinas, que se encontrão nas cinzas dos vegetaes se achão nos terrenos independentemente de todo o estrume. A terra portanto é elemento primitivo da vegetação, porque só ella póde fornecer ás plantas as materias inorganicas que devem dar a seus tecidos a resistencia e a solidez necessarias; essas materias são portanto indispensaveis, e o que prova isto é que os mesmos compostos organicos encerrão uma certa proporção. Por exemplo o *amido* e o *gluten*, que constituem a farinha de trigo, sendo calcinados ao ar, deixão um residuo em grande parte formado de phosphatos de cal e de magnesia.

Discipulo.— De que materia são compostos os terrenos cultivados ?

Mestre.—As terras, assim como os proprios vegetaes, são constituidos por uma parte *organica*, destructivel pelo fogo, e por uma parte *inorganica* que resta depois da calcinação ou combustão.

Discipulo.— A que são devidas as materias organicas que existem nas terras ?

Mestre.— Essas materias resultão dos restos das raizes das plantas, das folhas etc., assim como dos estrumes que se enterrão.

Discipulo.— A parte organica da terra influe sobre a sua fertilidade ?

Mestre.— Muito; e quando esta parte organica é abundante e conveniente, basta isso para conservar, durante um lapso de tempo mais ou menos longo, a fecundidade da terra. Por exemplo, quando se deita o

mato abaixo, de um terreno que esteve em longo pousio, esse terreno fica fertil durante alguns annos.

Discipulo.— A fertilidade da terra póde conservar-se indefinidamente ?

Mestre.— Não, sem duvida. Cada colheita tira dos terrenos um ou muitos dos elementos que constituem a parte organica; de sorte que no fim de um certo tempo, variavel conforme a riquesa primitiva desse terreno e da natureza das plantas nelle cultivadas, a terra ficará *cançada* ou antes *exhausta* e se tornará esteril.

Discipulo.— O que é portanto necessario fazer para que a terra não *cance*?

Mestre.— E' necessario restituir-lhe constantemente os principios que as colheitas roubarão ao terreno, fornecendo-lhe *adubos* ou *estrumes*.

Discipulo.— Póde a terra produzir indefinidamente boas colheitas ?

Mestre.—Sem duvida, e nisto é que consiste a cultura racional. Já respondemos a esta questão; mas tornaremos a repetir aqui para que se grave em vossa memoria :

1.° E' necessario conhecer a natureza do terreno e saber pouco mais ou menos o que elle encerra, e, por consequencia, o que póde ceder ás plantas;

2.° Deve-se, tanto quanto fôr possivel, escolher os vegetaes que podem prosperar com os principios contidos no terreno;

3.° Dar á terra, debaixo da forma de *adubos* e de *estrumes*, os elementos que lhe faltão, e, depois da colheita, restituir-lhe aquelles que lhe foram roubados pelas plantas.

4.° E' indispensavel conceder á terra os cuidados, o trabalho e a vigilancia que ella reclama. O agricultor que quer prosperar não deve tentar culturas mais extensas do que seus meios lhe permittem. Cultivar

bem uma pequena extensão de terreno vale mais do que cultivar mal uma grande superficie.

15.ª Lição.

AMANHO DAS TERRAS

(Continuação.)

Adubos e estrumes (generalidades).

Discipulo.—O que são os *adubos?*

Mestre.—Chama-se adubo a toda a substancia capaz de melhorar e de mudar as condições existentes de um terreno, e tornal-o por isso mais proprio para a cultura. Por exemplo: a *arêa* é um adubo proprio para as terras mui compactas, fortes e duras; o *barro* ou argilla é um adubo para as terras leves; a arêa e a argilla são bons adubos para as terras calcareas, etc.

Discipulo.—O que é um *estrume?*

Mestre.—Póde-se em rigôr applicar essa denominação a toda a substancia solida, liquida e gazosa, susceptivel de servir de alimento ás plantas, ou deceder-lhes alguns dos principios uteis á seu desenvolvimento.

Discipulo.—Ao que é que se chama *estrumes naturaes?*

Mestre.—Dá-se esse nome aos estrumes que se produzem naturalmente ou *necessariamente*, isto é, áquelles cuja formação não se póde impedir. Exemplos :

As relvas que se enterrão, assim como folhas, etc., etc.

O esterco dos animaes.

Os excrementos humanos.

Os despejos das casas, o lodo das ruas, das vallas, dos rios e dos pantanos, etc., etc.

Discipulo.—O que são estrumes artificiaes?

Mestre.—Os estrumes artificiaes são aquelles que se

preparão com uma só materia, taes como o sangue secco, o carvão de ossos, os ossos pulverisados, os trapos de lã, etc. Os compostos resultão da reunião de varias materias festilisadôras.

Discipulo.—Donde é que se obtem os estrumes dessas duas classes?

Mestre.—Dos tres reinos da natureza.

O reino animal fornece: a *carne*; o *sangue*; os *restos de pelles e pellos*; as *entranhas*; os *excrementos* dos homens e dos animaes; os *trapos de lã*.

O reino vegetal fornece: os *vegetaes* que se enterrão ainda verdes; os *vegetaes seccos*, taes como palhas, folhas, etc., as *cinzas* das lenhas e dos vegetaes queimados; a fuligem das chaminés; os *residuos* dos cortumes; a *serradura da madeira, etc., etc.*

O reino mineral fornece: os *calcareos*; a *argilla*; o *gesso*; a *turba*; o *marne, etc.*

Discipulo.—Como é que estes estrumes mineraes são uteis aos vegetaes?

Mestre.—Já vimos que algumas destas substancias constituem simples adubos e não obrão senão accessoriamente, isto é, tornando a terra mais solta ou mais compacta, conforme se quer mudar as condições do terreno; alguns porém fornecem principios uteis, taes como a turba, os calcareos, o gesso e o proprio marne; de sorte que os adubos propriamente taes se reduzem á argilla e á arêa. A' alguns dos estrumes mineraes se dá, pela forte acção que possuem, o nome de *estimulantes*.

Discipulo.—Porque é que se lhes dá esse nome, e qual o mais notavel?

Mestre.—Esse nome lhes é dado porque elles excitão e estimulão directamente as plantas.

O estimulante o mais notavel é o *gesso*, porque elle obra de um modo maravilhoso sobre certas plantas. Este effeito não está ainda bem explicado; mas como o gesso, que é composto de acido sulfurico e cal, não produz todos os seus effeitos senão nas terras mais

pobres em cal, isto parece provar que elle obra principalmente pela sua parte calcarea.

Discipulo.—Quaes são os principios que devem conter os estrumes?

Mestre.—Todos aquelles que o ar e a terra não podem fornecer ás plantas senão em quantidades insufficientes. Esses principios são mui numerosos, e devem ser fornecidos ás plantas debaixo de certas fórmas, que indicaremos mais tarde.

Discipulo.—Qual é o melhor modo de obter os estrumes necessarios?

Mestre.—E' o criar e nutrir animaes, aproveitar as urinas e os excrementos humanos e, finalmente, formar estrumeiras com todas as substancias capazes de se converterem em estrumes. Para criar e sustentar animaes é necessario ter pastos, e hoje os pastos são, por assim dizer, o ponto de partida da riqueza agricola, e com pastos ter-se-ha gado, com o gado estrumes, e com estrumes plantas uteis aos homens e aos animaes. O lavrador tem deste modo os dous elementos os mais proximamente uteis á sua prosperidade e á dos outros: pão e carne.

Discipulo.—O lavrador aproveita todas as partes das plantas que cultiva?

Mestre.—Deve aproveitar. De ordinario utilisa-se de parte ou do todo das plantas cultivadas: do milho, a espiga, e dá-se as palhas e os colmos aos animaes; da mandioca, a rama serve de sustento aos animaes e a raiz para fazer farinha, mas de algumas outras aproveita-se sómente uma parte, como por exemplo: no tabaco, as folhas; no algodoeiro, o algodão, etc. O resto porém não é desprezado e póde servir para fertilisar as plantas de sua especie ou de outras. Podem-se aproveitar estes restos de tres maneiras: 1.º Lançando-os na estrumeira, 2.º Deixando-os apodrecer nos campos, 3.º Enterrando-os ainda frescos ou verdes.

Discipulo.—Destes modos, qual é o mais util?

Mestre.—Todos tres são proveitosos, porém o mais conveniente é o ultimo. Empregando-se os dous primeiros modos, a fermentação e a decomposição faz perder uma boa parte das materias volateis; no terceiro caso, as plantas enterradas verdes fornecem ao terreno todas as materias organicas que contém. Fallaremos de novo nisto quando tratar-mos dos *estrumes verdes.*

Discipulo.—Quaes são os estrumes os mais estimados?

Mestre.—São, em geral, os estrumes animaes, porque elles contém maior quantidade das substancias de que se nutrem e se compoem as plantas.

Discipulo.—Então as plantas são compostas da mesma materia que os animaes?

Mestre.—Sem duvida · todos os animaes se nutrem das plantas ou de outros animaes que tambem se sustentarão com plantas; portanto ambos são compostos das mesmas materias, ainda que elaboradas de maneiras diversas.

Discipulo.—O estrume que resulta da *bosta* e da *urina* dos animaes domesticos tem algum nome particular?

Mestre.—Este estrume tem o nome de *esterco*, que conservaremos para o distinguir dos outros. Quando os animaes são tratados na estrebaria, chama-se ainda *esterco* á mistura de suas dejecções com os restos dos vegetaes que lhe servem de sustento.

Discipulo.—Os diversos estercos podem ser de differentes qualidades?

Mestre.—Sem duvida, porque as suas qualidades dependem dos animaes que os produzem, do seu sustento, e da preparação desses estercos.

Discipulo.—Em que estado devem achar-se os animaes para darem o melhor esterco?

Mestre.—Os animaes em boa saude e gordos dão o

melhor esterco, porque então as suas dejecções contém maior quantidade de materias animaes.

Discipulo.—A natureza do sustento influe sobre a qualidade do esterco?

Mestre.—Certamente. O melhor é o dos animaes que se sustentão com carne, e que por esta razão se chamão *carnivoros.*

Discipulo.—E qual é o melhor esterco depois do esterco dos *carnivoros*?

Mestre.—O dos *granivoros,* isto é, dos animaes que se sustentão com grãos, taes como as gallinhas, os pombos, etc.

Discipulo.—Que nome se dá aos animaes que se sustentão sómente com hervas?

Mestre.—*Herbivoros*; mas nenhum dos animaes domesticos é sómente *herbivoro*;

Os cavallos, as mulas, os bois e os carneiros podem sustentar-se sómente com hervas, mas elles tambem comem grãos que se lhes dão. O seu esterco terá um duplo valor se lhes derem a comer hervas e grãos.

Discipulo.—Consequentemente o esterco dos animaes que vivem só de hervas ou de raizes é o que tem menor valor?

Mestre.—Os excrementos dos animaes participando da natureza de sua alimentação, as hervas seccas ou verdes, e as raizes sendo menos nutritivas do que os grãos e a carne, é claro que o esterco desses animaes será menos energico.

Discipulo.—Não ha differença entre os estercos dos cavallos, dos bois, dos porcos e dos carneiros?

Mestre.—Sim. O esterco dos bois e vaccas vale mais do que o do porco; o esterco do cavallo é mais forte que o da vacca, e o dos carneiros é o mais energico de todos.

Discipulo.—Como se chamão a estes diversos estercos em razão da sua energia?

Mestre.—Chamão-se *estercos quentes* aos dos carneiros e dos cavallos, e *estercos frios* aos provenientes do boi, da vacca e do porco.

Discipulo.—O que quer dizer isto?

Mestre.—Quer dizer que os estercos *quentes* actuão immediatamente e com força, emquanto que a acção dos estercos *frios* é lenta e menos energica. Estes ultimos são preferidos para as terras quentes, assim como os primeiros para as terras frias. Agora passaremos a tratar com toda a minuciosidade, que exige um assumpto tão importante, das differentes classes de estrumes, e de seu valor fertilisante.

16.ª Lição.

DOS ESTRUMES ORGANICOS NATURAES

Esterco

§ 1.º Excremento das aves

Discipulo.—Já nos dissestes que os excrementos das aves, gallinhas, pombos, etc., são muito energicos; e porque?

Mestre.—Por muitas causas:

1.ª As aves se nutrem quasi exclusivamente de insectos e grãos, materias muito azotadas;

2.ª As urinas das aves estão misturadas com os seus excrementos;

3.ª Estes excrementos se amontoão em lugares fechados (gallinheiros pombaes) ao abrigo das chuvas que poderião dissolver os seus elementos, e do sol cujo calor volatilisaria seus principios activos e provocaria a fermentação.

Discipulo.—De que modo se poderá apanhar o esterco dos pombos, gallinhas, etc.

Mestre,—E' bom espalhar nos pombaes e gallinheiros restos de vegetaes, taes como palhas, folhas seccas, serradura de madeira, etc., e em falta disto terra ou arêa.

Deste modo póde-se apanhar todo o esterco, e evita-se a porcaria que resulta da accumulação das dejecções das aves.

Discipulo.—Como é que se emprega o esterco das aves domesticas.

Mestre.—Mistura-se com terra, arêa ou cinzas, e semeia-se esta mistura no terreno que se quer estercar. Escolhe-se de preferencia um tempo humido mas não chuvoso, e quando o vento não for muito forte,

Discipulo.—O estrume chamado *guano* tambem é formado por dejecções de passaros ?

Mestre.—Em grande parte ; este estrume é hoje muito empregado, e forma um objecto de importante commercio depois que se descobrirão grandes depositos em varias ilhas da America e da Africa.

Discipulo.—De que materias se compõe o *guano* ?

Mestre.—A sua composição é analoga ao esterco das aves domesticas , mas o guano contém menos agua e mais principios azotados e encerra demais muitos principios inorganicos uteis ás plantas, e por consequencia é muito mais energico que o das aves.

§ 2.º Excremento dos herbivoros

Discipulo.—Em que ordem se arranjaõ habitualmente os excrementos dos herbivoros ?

Mestre.—Começando por aquelles que produzem os effeitos os mais energicos, estes estercos são qualificados do modo seguinte: 1.º bosta de carneiro ; 2.º bosta

de cavallo; 3.° bosta de boi ou vacca; 4.° bosta de porco.

Discipulo.—Que differença se póde fazer entre os estercos dos herbivoros, excepto o do porco?

Mestre—Nas mesmas circumstancias, o esterco fresco dos carneiros e dos cavallos é muito mais activo, menos aquoso e mais energico do que o do gado; o primeiro é como já se disse um esterco *quente*, o segundo um esterco frio.

Discipulo.—Como é que se deve conservar o esterco dos cavallos ou das mulas?

Mestre.—Quando não se quer ou não se póde enterral-o ainda fresco, o que é mui vantajoso, para conserval-o convém;

1.° Não abandonar em pequenos montes ou espalhado á acção do ar, porque então fermenta, esquenta, e perde a maior parte dos saes ammoniacaes que contém.

2.° Não deve ser exposto a um sol ardente que o desseca e produz a maior parte dos effeitos da fermentação;

3.° E' conveniente dar-lhe maior humidade do que aquella que lhe pódem fornecer as urinas do proprio animal que o produzio, convindo portanto regal-o de tempos a tempos.

4.° Querendo conservar-se o esterco em montes, é necessario batel-o fortemente afim de evitar o accesso do ar no interior da massa. Tambem se póde, tanto para impedir a entrada do ar como conservar humido o esterco, cobrir os montes com terra.

Discipulo.—Como é que se póde aproveitar o esterco dos carneiros.

Mestre.—A natureza desse esterco faz com que elle se conserve facilmente. Quando é posto em montes, convém regal-o frequentes vezes, afim de facilitar a fermentação das palhas que possa conter.

Discipulo.—Como obra o esterco dos carneiros ?

Mestre.—Como elle é o primeiro dos estrumes quentes, torna-se por isso mui vantajoso para os terrenos frios e magros, e para aquelles cuja riqueza em argilla torna-os pesados e compactos. Cem carneiros, bem nutridos, fornecem annualmente de 50 a 60 carradas de esterco, iguaes em força fertilisadora a 80 ou 100 carradas de esterco de bois ou vaccas.

Discipulo.—Como se applica o esterco dos carneiros ?

Mestre.—Póde-se encurralar os rebanhos sobre o terreno que se quer estrumar. Um carneiro póde em uma noite estrumar uma superficie de terra de 4 palmos em qnadro.

O *redil* ou encurralamento dos carneiros é muito bom para os terrenos leves e arenosos, que o pisar dos carneiros consolida. Póde-se tambem aproveitar o esterco dos rediz ordinarios, transportando-o para o lugar que se quer estrumar.

Discipulo.—Quaes são as vantagens do esterco do gado ?

Mestre.—Por causa de sua molleza, o esterco do gado póde misturar-se com grande quantidade de palhas, de folhas, etc., que ficão embebidas, evitando assim a perda de muitas materias fertilisantes ; e, finalmente por causa de sua composição variada, este esterco póde ser applicado a todas as culturas e terrenos.

Discipulo.—Não se faz nenhuma distincção entre os estercos frescos ou novos, e os estercos feitos ou velhos ?

Mestre.—Chamão-se *estercos palhosos* ou frescos aquelles que se empregaõ ao sahir das estrebarias e mangedouras, e contendo os restos dos vegetaes que servirão de alimentação ou de cama dos animaes. Chamão-se *estercos gordos* ou velhos áquelles que, tendo sido amontoados e abandonados a uma fermentação lenta e progressiva, achão-se já mui desaggregados.

Discipulo.—Ha conveniencia em misturar todas

as materias fertilisantes e formar com ellas um estrume composto?

Mestre.—Este methodo, que é geralmente usado, offerece vantagens e inconvenientes. Nos paizes planos onde quasi todos os terrenos são os mesmos, essa pratica é boa, e economica; nos paizes montanhosos e nos valles, onde o terreno é muito variado, ou mesmo nas fazendas muito extensas é de toda a conveniencia conservar separadamente os estercos, afim de o repartir conforme suas propriedades e segundo as qualidades dos terrenos e da especie de cultura que se quer obter sobre cada um delles. Assim, por exemplo, seria util estrumar com esterco de gado as terras quentes, arenosas e seccas, reservando aquelle que fornecem os carneiros e os cavallos para as terras frias, humidas e argillosas.

§ 3.º Urinas.

Discipulo.—As urinas são estrumes energicos?

Mestre.—Sim porque ellas encerrão quasi todos os elementos inorganicos dos vegetaes, sobretudo acido phosphorico, potassa, soda, etc. etc., e demais uma substancia particular mui azotada chamada *urea* que, decompondo-se, produz muito ammoniaco.

Discipulo.—A composição das urinas é constante?

Mestre.—Não: ella varia não sómente para cada especie de animal, mas tambem para cada individuo, conforme a alimentação, a natureza das aguas a hora do dia, o estado de saude ou de doença, etc.

As forragens seccas diminuem nos animaes a quantidade absoluta de urina fornecida em um tempo dado, mas se ella é em menor quantidade a sua riqueza em principios fertilisantes é maior.

De manhã a urina contém maior quantidade de substancias organicas azotadas do que a emittida mais tarde. Em certas molestias a quantidade d'agua é,

ora augmentada ora diminuida na urina relativamente ás outras materias que ella encerra no estado de saude.

Discipulo.—De que maneira se póde colher as urinas com o fim de aproveital-as como estrume?

Mestre.—De tres maneiras:

1.ª Misturando a urina com arêa, marne, gesso, argilla, cinzas, terra etc. Este methodo não vale nada porque elle faz perder á urina a maior parte das seus principios uteis.

2.ª Fazendo absorver a urina, o mais completamente possivel, pelas palhas e retraços que servirão aos animaes. Este meio é muito economico, mas não impede a perda de uma boa parte dos principios fertilisantes.

3.ª Fazendo correr as urinas para cisternas, tanques ou cubas, donde se extrahem quando é chegado o momento de empregal-as. As urinas humanas se podem aproveitar de um modo semelhante; e é do maior interesse aproveital-as porque ellas são mais energicas do que as dos animaes.

Discipulo.—Convém deixar a urina putrificar-se antes de a por na terra?

Mestre.—Este costume, que aliás é geral, é todavia máo, porque pela putrefacção a *uréa* em que acima fallamos, se transforma em *carbonato de ammoniaco*, composto mui volatil que se evapora quasi inteiramente quando se derrama a urina. Perde-se deste modo o melhor principio fertilisante.

Discipulo.—Póde-se evitar que a urina perca o seu azoto?

Mestre—Sim, juntando-lhe uma certa quantidade de gesso reduzido a pó ou caparosa verde (sulphato de ferro), ou outras substancias capazes de reter o ammoniaco. Para dar-vos uma idéa do valor das urinas basta dizer que duas libras de urina contém os ele-

mentos essencialmente nutritivos de 2 libras de trigo. Ora duas libras de farinha de trigo, reduzidas a pão, bastão para o sustento diario de um homem submettido a um serviço moderado.

Discipulo.—A urina convém a toda sorte de plantas ?

Mestre.—Sim, mas desejo que não ignoreis uma de suas applicações. Regando as arvores fructiferas com urina, na época em que começão a apparecer as primeiras flores, não só as arvores adquirem um grande vigor como que produzem bellas fructas de um gosto exquisito.

Discipulo.—E como se poderá fazer esta rega sem perder uma boa parte da urina ?

Mestre.—Cavai com um páo aguçado um buraco entre as raizes, e pelo buraco feito por esse pau, lançai vagarosamente a urina. Repeti esta operação duas ou tres vezes por semana, e tereis bellos e saborosos fructos.

Discipulo.—Como se deve empregar a urina ?

Mestre.—Convém mistural-a com agua (excepto quando se trata das arvores), afim de melhor distribui-la e evitar a acção mui viva que ella poderia exercer sobre as sementes ou sobre as plantas novas. Póde-se tambem misturar as urinas com cinzas, gesso, ou qualquer outra substancia que convier por na terra.

§ 1.º Excrementos humanos

Discipulo.—Qual é a composição dos excrementos humanos ?

Mestre.—Os excrementos humanos contém :

1.º Quasi duas terças partes de agua ;
2.º Materias organicas soluveis e insoluveis.
3.º Saes insoluveis,
4.º Restos vegetaes e animaes.

(1) Aqui o mestre fará recordar a lição de Chimica agricola que trata da formação dos s .es.

Os saes, em numero de 9, são todos formados por 4 bases, a saber: cal, soda, magnesia e potassa, não fallando no sal marinho. (chlorureto de sodio) que serve de tempero ás comidas; os outros saes constão de phosphatos, sulphatos e carbonatos das bases que acabamos de mencionar. Tal é, em geral, a composição dos excrementos humanos no estado fresco; depois que começa a fermentação, formão-se varios gazes que dão aos excrementos um cheiro nauseabundo.

Percebe-se agora claramente porque as materias fecaes são tão fecundantes, por isso que ellas contém grande numero de principios fertilisantes.

Discipulo.—De que modo se empregaõ os excrementos humanos?

Mestre.—Os excrementos podem ser empregados depois de seccos ou liquidos. Fallaremos no primeiro modo, quando tratarmos dos estrumes artificiaes. Póde-se empregar immediatamente os excrementos humanos diluidos em agua ou em urina, regando-se com elles os campos na occasião em que a vegetação começa a manifestar-se. Para que elles fação maior effeito convém deixal-os soffrer certo gráu de fermentação que os torna visgosos; fermentação que tem lugar em grandes cisternas nas quaes se reunem todos os excrementos dos homens do proprio dominio, ou que se mandão buscar dos lugares povoados, villas e cidades, se o dominio não está mui longe desses fócos de população.

Discipulo. — As materias fecaes têm tão máu cheiro, que é repugnante empregal-as.

Mestre.— Este máu cheiro póde ser attenuado misturando-lhe pó de carvão, alcatrão de carvão de pedra, etc.: mas o máu cheiro passageiro dessas materias não deve metter-se em conta quando se trata de fertilisar os campos, e de obter a fartura e a riqueza.

Discipulo.—Se os despejos das cidades são tão ricos em materias fertilisadoras, porque elles são tão desprezados?

Mestre.—Porque os povos e os governos desconhecem os seus verdadeiros interesses. Alguns povos sabem aproveitar essas materias nojentas; outros as lanção nos rios e no mar, com grave damno da saude publica e em prejuizo da agricultura. Mas aquelles que se occupão com os interesses agricolas começão a lançar altos gritos contra esse deploravel disperdicio; e mais cedo ou mais tarde, as materias excrementicias, as urinas, essa multidão de sustancias, até agora desprezadas, serão aproveitadas em beneficio da agricultura. A mesma lama das ruas serve para fecundar os campos.

Discipulo.—A lama das ruas é bom estrume?

Mestre. — Sem duvida. Ella é uma mistura de materias vegetaes, animaes e mineraes, e é á sua acção que as terras e os jardins visinhos das cidades devem a sua admiravel fertilidade..

Discipulo.—De que maneira se espalhão os excrementos humanos liquidos?

Mestre.—Em muitas localidades as materias fecaes são consideradas como estrumes tão preciosos, que dellas se faz o maior uso possivel, não obstante o seu máu cheiro; mas a maneira de distribuil-ás varía conforme os lugares, a disposição das terras e a natureza do proprio estrume. Quando os campos permittem um livre accesso a carros, as materias liquidas são transportadas em grandes pipas postas sobre esses carros; o tonel tem uma torneira que faz cahir o liquido sobre um canudo cheio de furos, ou sobre uma taboa inclinada, de modo a regar uniformemente o terreno á medida que o carro avança. Quando os carros não podem mover-se desembaraçadamente por causa da natureza accidentada do terreno, o liquido é transportado em barris postos sobre um carrinho de mão. Para facilitar os transportes, os barris trazem sómente as materias fecaes, que se misturão, dentro das cubas, com as urinas e agua; essa mistura é depois espalhada por meio de uma longa pá, cujo ferro tem a fórma de uma

telha. Quando se quer pôr o estrume sobre o pé de cada planta, então convém usar de um regador. Deve-se escolher um tempo humido para fazer esta operação.

Discipulo. — Qual é o valor comparativo entre os estrumes liquidos humanos e o esterco dos animaes?

Mestre.—Em peso igual os primeiros tem uma energia fecundante equivalente ao dobro do valor fertilisador do esterco dos animaes de primeira qualidade, ou *esterco normal.*

Discipulo.—Ao que é que se chama *esterco normal*?

Mestre. — Designa-se com este nome ao esterco do gado, são e em bom estado, nutrido copiosamente na mangedoura com alimentos de boa natureza, uns seccos e outros verdes, com cama de palha, e esta em quantidade sufficiente para que todas as urinas sejão absorvidas. Para que o esterco seja considerado como perfeito ou *normal*, é necessario ter soffrido uma fermentação lenta e pouco energica, capaz de desaggregar as palhas sem todavia volatilisar os compostos azotados, e não contendo mais de 75 a 79 por cento d'agua.

17.ª Lição.

DOS ESTRUMES ORGANICOS NATURAES.

Esterco.

(Continuação.)

Discipulo.—Pelo que acabais de dizer, mestre, a alimentação dos animaes influe sobre a natureza e a abundancia do seu esterco?

Mestre.—Muito. A quantidade do estrume não se póde calcular pelo numero dos animaes, porém conforme

o sustento que se póde ou se lhes quer dar. Além disto, o peso dos alimentos que se lhe dá como ração não é o unico termo do problema, porquanto a maneira pela qual estes alimentos lhe são fornecidos influe muito sobre os resultados obtidos. O gado, sustentado em mangedouras ou no pasto, come sempre hervas verdes, e portanto mui aquosas; consequentemente não é de admirar que o esterco dos bois e vaccas seja, em peso igual, mais liquido e menos consistente, e sobre tudo menos activo do que o dos cavallos e carneiros, sustentados com grãos, etc. Deve-se admittir em geral, que as rações seccas, quaesquer que ellas sejão, representão a alimentação a mais propria para fazer produzir o melhor esterco possivel. Os animaes em boa saude e gordos, produzem necessariamente um esterco mais rico do que aquelles que estão doentes ou magros.

Discipulo. — Póde calcular-se approximadamente o peso do esterco produzido annualmente pelos animaes herbivoros?

Mestre.—A experiencia estabelece os seguintes pesos:

Um animal bovino, pesando 800 libras, produz por anno de 50 a 60 quintaes de esterco;

Um cavallo dá, por anno, de 34 a 40 quintaes;

Dez carneiros produzem, no mesmo espaço de tempo, perto de 50 quintaes.

Discipulo.—De quantos modos se pódem aproveitar o esterco e urinas dos animaes sustentados em mangedouras?

Mestre.—De tres maneiras: primeira, fazendo camas com vegetaes; segunda, fazendo camas com terra; terceira, fazendo correr as urinas por baixo de um assoalho, e extrahindo a bosta juntamente com as palhas e retraços.

Discipulo. — Fazendo-se camas para os animaes, que quantidade de palhas é preciso para aproveitar-se as urinas?

Mestre.— Essa quantidade varía conforme as regras

economicas, e principalmente segundo a quantidade e a natureza das forragens que compõem a ração dos animaes. Os animaes nutridos com hervas verdes reclamão maior quantidade de palhas do que aquelles que se sustentão com hervas seccas ou grãos.

Discipulo.—De que modo se deve dispor as palhas?

Mestre.—No maior estado de divisão, porque deste modo a sua faculdade absorvente é maior. Convém, portanto, quando isso é possivel, cortar miudamente as palhas antes de as espalhar na estrebaria. Nos paizes onde os animaes são tratados em estrebarias usa-se de um apparelho denominado *corta-palhas*, que serve não sómente para este fim, como tambem para cortar as hervas que servem de sustento aos animaes.

Discipulo.— Todas as materias vegetaes podem ser aproveitadas para fazer as camas?

Mestre.— Sim, sem duvida, e com muita economia. Póde-se aproveitar as folhas das arvores, as plantas inuteis, quaesquer que ellas sejão, serradura de madeira, etc.

Discipulo. — E como é que a terra póde servir em lugar destas materias?

Mestre.—Servindo, como os vegetaes, de esponja para absorver o liquido. Quanto ao modo de fazer a operação, elle consiste em cobrir o chão dos curraes, rediz e estrebarias com uma camada de terra secca que se cobre todos os dias com uma outra camada e assim por diante, até que a massa terrosa fique bem embebida pelas urinas e parte dos liquidos dos excrementos. A terra deve estar sempre bem secca para não fazer mal aos animaes, principalmente aos carneiros que são mui delicados.

Discipulo.— E' vantajoso o emprego da terra, para este fim?

Mestre.— Sim. Primeiramente a terra, absorvendo melhor do que os vegetaes, os liquidos das dejecções dos

animaes, e misturando-se melhor com os excrementos, os principios fertilisantes destes ultimos se conservão melhor.

Em segundo lugar, o esterco terroso que se obtem com a terra é mais pesado, fermenta bem e tem uma energia duravel.

Discipulo.—De que modo, mestre, se póde aproveitar as urinas separadamente do esterco?

Mestre.— Em alguns paizes as estrebarias são assoalhadas; o soalho é levantado do chão, e as taboas que o formão estão separadas entre si, de modo a deixarem cahir as urinas sobre o chão, que é empedrado e inclinado para o centro, formando um rego; dahi, ellas correm para uma cisterna, donde são extrahidas por meio de bombas, e misturadas em cubas com agua e excrementos dos animaes.

Discipulo.— De que maneira se dispoem as esterqueiras?

Mestre. —De ordinario misturão-se todos os estercos, formão-se monticulos separados, os quaes o lavrador transporta para os campos. Quando o terreno é todo da mesma natureza, nenhum inconveniente ha neste modo de proceder; porém quando o terreno varia, é conveniente não misturar o esterco dos diversos animaes. Como os excrementos dos cavallos e carneiros são excellentes para as terras argillosas, frias e humidas, entretanto que os do gado são bons para as terras leves, seccas e porosas, é de toda a vantagem separal-os A localidade tambem não é indifferente, observando-se em primeiro lugar que a visinhança das esterqueiras da casa de morada é incommoda e insalubre, tanto por causa das emanações, como pelos insectos que se desenvolvem. Em segundo lugar é de grande importancia preservar essas esterqueiras da acção do sol e da chuva.

Discipulo.— Como se deve dispor as esterqueiras para evitar deterioraçoes e perdas?

Mestre.— Pode-se empregar diversos modos mui

differentes entre si; porém toda a maneira é boa satisfazendo-se as seguintes condições:

1.ª Fazer a estrumeira sobre um terreno bem batido e coberto com uma camada de barro sufficientemente grossa.

2.ª Dar á estrumeira uma certa inclinação, a fim de fazer correr as aguas da esterqueira para um rego, que as leve para um reservatorio ou tanque?

3.ª Collocar o tanque na proximidade da esterqueira de modo que as aguas que della correm possão servir para regar.

4.ª Tirar a agua dos tanques com uma bomba grosseira, de modo a poder espalhal-a sobre a esterqueira.

5.ª Preservar a esterqueira das aguas da chuva, ou de qualquer outra que a possa inundar.

6.ª Preservar igualmente a esterqueira dos raios do sol, plantando arvores em torno della, ou cobrindo-a com palhas e pondo sobre ellas pedras ou taboas.

7.ª Para preservar as esterqueiras das aguas e da acção do sol, o melhor é pôl-as debaixo de um telheiro ou palhoça.

8.ª Dar ao espaço, occupado pela esterqueira, sufficiente largura para não ser obrigado a elevar muito o monte de esterco.

9.ª Dividir a esterqueira em muitas partes, a fim de poder-se extrahir sucessivamente o esterco o mais antigo.

10. Preservar a esterqueira dos pés dos animaes.

11. Dispôr o local da esterqueira de tal modo que os vehiculos possão approximar-se facilmente, e extrahir-se o esterco sem que seja necessario empregar grandes esforços.

Tirado das mangedouras, estrebarias e curraes, o esterco deve ser transportado em carroças ou carrinhos de mão; depois elle deve ser estendido uniformemente e bem calcado. Para evitar que se volatilisem promptamente muitos principios fertilisantes, e tornar a fermentação mais lenta e regular, cobre-se a superficie

da esterqueira com relvas, hervas inuteis e terra, misturadas com gesso, quando for possivel obter esta substancia. Estas materias por si sós formão bons estrumes.

Discipulo.— Convém deixar fermentar o esterco ou enterral-o fresco?

Mestre.— Todos os agricultores concordão sobre a perda que resulta de deixar fermentar o esterco, assim como sobre a influencia energica e duravel do esterco fresco. Mas como nem sempre é possivel enterrar immediatamente o esterco, convém moderar tanto quanto fôr possivel a fermentação, regando frequentes vezes a esterqueira e misturando o esterco com gesso, terra, relva, hervas inuteis, folhas, &. Se não obstante estas precauções, a fermentação marcha rapidamente, deve-se revolver a esterqueira ou enterrar immediatamente o esterco.

Discipulo.— Qual é o melhor modo de utilisar o esterco fresco ou pouco fermentado?

Mestre.—Transportado para os campos não convém deixal-o muito tempo ao ar, porque elle se decompõe com promptidão, e de um modo muito desigual. Deve-se, portanto, tomar como regra invariavel, espalhar, ao muito no espaço de 24 horas, todo o esterco que fôr levado para o campo, onde de ordinario se formão pequenos monticulos, afim de o espalhar com facilidade. Pelo mesmo motivo, convém enterral-o logo. Quando se trabalha com a charrúa, o esterco fresco é lançado nos sulcos; o rôlo o enterra de uma só vez.

Discipulo. — Quanto tempo dura a acção fertilisante do esterco?

Mestre.— Não é possivel dar nenhuma indicação positiva a este respeito, porque a natureza da terra e da planta cultivada influe sobre a duração dessa acção; mas, em geral, póde dizer-se que um terreno de valor mediano, bem estercado, é fertil durante 2 ou 3 annos,

salvo se a planta cultivada fôr da natureza daquellas que exhaurem muito a terra.

Discipulo.—Como é que se deve estercar os terrenos inclinados ou de ladeira?

Mestre.—Os lugares altos devem ser mais fortemente estercados do que os da planicie, porque as aguas, correndo pelos declives, carregão muitos principios activos. Convém, portanto, neste caso, enterrar sempre o esterco.

Discipulo.—Deve-se proporcionar as dóses do esterco em relação á planta que se quer cultivar?

Mestre.—Sim: 1.° O esterco deve ser tanto mais copioso quanto mais rapido fôr o crescimento da planta cultivada. Exemplo: o milho requer maior dóse de estrumes do que muitas outras plantas. 2.° Os vegetaes, dos quaes se colhem os grãos, e que por isso devem chegar a um estado de perfeita madureza, taes como os cereaes, as plantas que dão sementes oleosas, etc., reclamão mais esterco do que aquellas que são arrancadas ou cortadas em flôr. 3.° Quanto mais uma planta enterra profundamente as suas raizes, tanto mais fundo se deve enterrar o esterco, taes são as plantas-raizes; o contrario tem lugar a respeito dos cereaes, cujas raizes são superficiaes. 4.° O melhor esterco que se possa escolher para um campo é aquelle em cuja formação entra a maior proporção possivel de restos provenientes das plantas semelhantes á aquellas que se tem em vista cultivar. Exemplo: o melhor esterco para a canna de assucar será aquelle que resulta de animaes que comem cannas; o bagaço da canna, misturado com o esterco, produzirá quasi o mesmo effeito. O esterco dos animaes, que comem a rama da mandioca, será excellente para estercar os mandiocaes; o bagaço do amendoim ou do mamono, depois de tirar-lhe o azeite, fertilisará muito a terra, e assim a respeito de todos os vegetaes. Isto explica a razão porque o homem, cuja alimentação é tão variada, fornece excrementos tão energicos e tão

apropriados a todos os generos de cultura. Para que um vegetal se desenvolva é de toda a necessidade que elle encontre na terra, natural ou artificialmente, todos os elementos indispensaveis a seu crescimento Ora, o esterco e as palhas provenientes de um certo vegetal representão exactamente a composição do mesmo vegetal; a natureza não tem outro trabalho senão o de elaborar de novo esses elementos, para restituir-lhe outra vez a sua fórma primitiva.

Discipulo.— Póde-se augmentar os effeitos dos estrumes humanos?

Mestre.—Sim, tratando-os do seguinte modo: misturão-se esses estrumes com os estercos dos animaes de estrebaria, arêa do mar ou qualquer outra substancia ajuntando-se-lhe algum sal e pó das estradas; fórma-se deste modo uma massa em que cada uma das materias acima enumeradas deve achar-se disposta em camadas alternadas; esta massa deve ser regada todos os dias com urinas ou aguas servidas. De ordinario no fim de 8 dias começa a fermentação, que se manifesta por meio de fumaça, e no fim de um mez o estrume está feito.

18.ª Lição

ESTRUMES ORGANICOS ARTIFICIAES.

Discipulo.—Ao que é que se chama—*estrumes compostos*?

Mestre.— Dá-se este nome á mistura de muitas especies de materias ás quaes se ajuntaõ ou não saes mineraes. Os estrumes *compostos* se assemelhão muito aos estrumes das cidades pela multiplicidade dos diversos elementos que os constituem.

Discipulo.— Quaes são as materias proprias a formar os estrumes compostos?

Mestre.—Essas materias são mui numerosas e infelizmente perdidas pela agricultura. E' util conhecer algumas dessas substancias geralmente desprezadas, não obstante o seu valor fertilisante ; taes são : a turba, os restos dos estrumes, a madeira pôdre, a serradura da madeira, as folhas das arvores, as más hervas, as plantas aquaticas, os restos das palhas, cascas de fructas, restos de hortalices, etc., as varreduras dos pateos e das ruas, as aguas de sabão, as aguas servidas, o pó das ruas e das estradas, as cinzas de lenha, de carvão de pedra e de turba, os residuos das barrellas, a fuligem (picoman) das chaminés, os cadaveres dos animaes, os intestinos dos animaes de açougue, os ossos dos animaes, os pellos, cabellos, pennas, raspaduras dos chifre e das pelles, os residuos das fabricas de colla e das refinarias de assucar, o sangue dos animaes, os trapos de lã e de seda, o lôdo das vallas, dos pantanos e rios, peixes pôdres e residuos dos mercados, etc., etc.

Esta enumeração é bem longa, e entretanto ella não comprehende senão as materias das quaes se poderia tirar um excellente partido como estrume, associando-as entre si. De resto, póde-se variar de todas as maneiras possiveis o numero e a quantidade das substancias de que nos podemos servir para formar estrumes compostos.

Discipulo.—De que modo se póde formar estes estrumes compostos?

Mestre.—Ordinariamente dispoem-se as materias que se querem empregar em camadas alternativas, com addição de calcareos, se o terreno que se quer fertilisar é argilloso, ou com argilla, se o terreno é arenoso ou calcareo. A massa é regada de tempos a tempos com urinas, com a agua das esterqueiras, agua de sabão, etc , etc.

Quando se julga que a fermentação é sufficiente, revolve-se a massa, misturaõ-se intimamente as materias, e transportaõ-se para os campos.

Discipulo.—Prepara-se um estrume sómente com excrementos humanos?

Mestre.—Sim, fabrica-se esse estrume em algumas grandes cidades; mas essa maneira de preparar as materias fecaes é pouco conveniente e faz perder ao estrume humano muitos principios uteis.

Discipulo.—Existe algum outro estrume em que entre os excrementos humanos?

Mestre.— A' uma mistura de materias fecaes com a substancia que resulta da calcinação dos lôdos das cloacas, vallas e tanques, se dá o nome de *negro animalisado.* Este estrume é muito energico.

Discipulo.—O sangue é bom estrume?

Mestre.—E' um dos melhores, porque contém muitas materias azotadas e saes, principalmente phosphatos, chloruretos e sulfatos alcalinos e terrosos, mui uteis aos vegetaes. Calcula-se que uma libra de sangue secco corresponde a 36 libras de bom esterco de cavallo. Este estrume opera rapidamente, e deve ser applicado de preferencia pouco antes do verão e durante essa estação, mas sómente quando estiver para chôver.

Discipulo.—De que maneira se deverá empregar nas fazendas o sangue fresco dos animaes que nellas morrerem?

Mestre.—Apanhando-o em baldes e espalhando-o immediatamente. Quanto ás outras partes, excepto o couro, é vantajoso cortal-os em pedaços miudos, e enterral-os no campo que se quer fertilisar.

Discipulo.— Qual é a maneira de empregar como estrume os animaes mortos em uma fazenda?

Mestre.—Havendo cal viva, póde-se enterrar o animal em uma cova não mui funda sobre uma camada de cal e cobril-o com outra camada e depois com terra, á qual se deverá dar uma fórma abaulada. No fim de 15 dias póde-se abrir a cova e separar facilmente dos ossos a materia animal já decomposta. Todos os res-

tos, excepto os ossos, se misturão com boa terra na proporção approximativa de uma parte desta para 6 partes, em peso, das materias animaes.

No fim de um mez póde enterrar-se esta mistura, na occasião em que se quizer plantar o terreno. Se não houver cal, o unico meio é enterrar o cadaver do animal, reduzido a pedaços, em differentes partes do campo, e dous ou tres mezes depois da colheita desenterrar os ossos, os quaes serão aproveitados do modo que depois se dirá. Se na fazenda houverem grandes caldeirões, o animal será decepado, e cozido nessas caldeiras, até que a carne fique delida, e depois mistural-a com terra, separando os ossos.

Discipulo.—Como se poderá utilisar os restos dos açougues e dos mercados de peixe?

Mestre.—Os restos dos matadouros, assim como os peixes pôdres e os restos dos mercados de peixes, constituem excellentes estrumes. Basta mistural-os com 6 ou 7 vezes o seu peso de terra secca ou com barro. Este composto é depois misturado com esterco ordinario, ao qual se dá deste modo uma grande energia.

Discipulo.—Póde-se tirar partido das ostras, mariscos, conchas, cascas de carangueijos, etc?

Mestre.—Certamente, e estas materias grosseiras pulverisadas são mui convenientes para todo o genero de culturas por causa dos saes fertilisadores que contém.

Discipulo.—De que modo se póde aproveitar os ossos como estrume?

Mestre.—Convem primeiramente fazel-os ferver em caldeiras, e apanhar com uma colher o oleo que vem á superficie d'agua. A isto é que se chama *graixa*, materia que tem muitos usos, pois que serve para temperos, para luzes, para fabricar sabão, etc, Quando os ossos se achão separados de sua graixa, reduzem-se a pó grosseiro, e applica-se este como estrume.

Esse pó de ossos, encerrando mais de metade de seu

peso de phosphatos e carbonatos de cal, goza de uma grande possança fertilisante. Quando não é possivel reduzir os ossos a pó, queimão-se e se espalhão as cinzas pelos campos.

Discipulo.—Os pellos, as pennas, os trapos de lã e de seda, as aparas dos chifres, dos couros, etc., são bons estrumes?

Mestre.—Excellentes. Todas estas materias, ainda que de aspecto differente, tem uma composição quasi identica. Uma das maiores vantagens, que apresentão estes restos enterrados na terra, é a de sua mui lenta decomposição. A extrema lentidão com que elles se decompoem dá aos effeitos que produzem uma maior persistencia do que aos das outras materias animaes, sem excepção dos ossos.

Discipulo.—E os bagaços das plantas oleosas são igualmente bons estrumes.

Mestre.—Sim, porque elles contém uma notavel quantidade de materias azotadas, materias inorganicas e saes terrosos, particularmente phosphatos e saes de potassa. Em muitos lugares se dão esses bagaços a comer aos animaes, por contribuirem muito para os engordar promptamente.

Discipulo.—Tambem se emprega como estrume a fuligem das chaminés ou picomã?

Mestre.—Sim, porque esta materia encerra muitas substancias uteis ás plantas.

Discipulo.—Em que situação deve ficar o estrume em relação ás raizes das plantas?

Mestre.—O estrume deve ser posto de maneira a favorecer o mais possivel o desenvolvimento da planta. Isto é incontestavel; mas qual deve ser a posição? Esta posição, ou antes a profundidade, na qual se deve enterrar o estrume, depende da profundidade a que chegão as raizes das diversas plantas cultivadas. Ora, as raizes tem differentes fórmas e differentes tendencias umas

enterrão-se verticalmente e ramificão-se pouco; outras, pelo contrario, ramificão-se perto da superficie do terreno, e se estendem de todos os lados; mas, quer umas quer outras, arvores ou plantas annuaes, todas procurão humidade.

Destes dados se tirão as indicações convenientes; e, regra geral, o estrume deve ser enterrado até o limite da camada na qual se mantém a frescura, mesmo no tempo secco. Nos paizes humidos, o estrume póde ser enterrado pouco profundamente, e mesmo ser espalhado na superficie. Pela mesma razão, o estrume deve ser enterrado tanto mais profundamente quanto mais seccos forem o clima e o terreno.

19.ª Lição.

ADUBOS E ESTRUMES MINERAES NATURAES

Discipulo.—Como é que certas substancias mineraes podem adubar as terras?

Mestre.—Ellas podem obrar de differentes maneiras, conforme a sua natureza, sendo escolhidas segundo as propriedades do terreno e a especie do vegetal que se quer cultivar. Já vimos que os adubos melhorão a constituição da terra e modificão o seu estado physico, tornando-a mais leve se é compacta, ou mais compacta se é demasiadamente sôlta; demais, os adubos neutralisão, por sua acção, a influencia nociva de certas materias, e restituem á terra os elementos inorganicos roubados pelas colheitas.

Discipulo.—Todos os adubos podem ser empregados indifferentemente?

Mestre.—Não, sem duvida. E' necessario escolhel-os segundo as necessidades do terreno e os elementos essenciaes aos vegetaes cultivados. Certas plantas de pastos

reclamão gesso; a siliça e os saes de cal convém aos cereaes; os saes de potassa á vinha, ao feijão, ao café, etc. etc.

Discipulo.—Quaes são os principaes adubos mineraes?

Mestre.—São os seguintes: 1.° A pedra calcarea, ou as conchas, mariscos e ostras, ou a cal que resulta da calcinação destas materias; 2.° O marne; 3.° O gesso; 4.° A argilla ou barro, 5.° Os saes alcalinos, 6.° A agua. Todas estas materias, mui uteis em certas circumstancias, são inuteis quando a terra as contém ou quando os vegetaes as não reclamão.

Discipulo.—O principio calcareo é muito util ás plantas?

Mestre.—Pretende-se até que os terrenos que não contém calcareos não podem nunca ser ferteis. E' portanto indispensavel introduzir esse elemento quando elle falta. Consegue-se isso pela *caldeagem*, isto é, espalhando ou enterrando no terreno calcareos no estado de cal viva, ou pedras calcareas, conchas e ostras reduzidas a pó.

Discipulo.—Já nos disseste que a cal resulta da calcinação destas ultimas materias, mas ha uma só especie de cal?

Mestre.—Não, ha tres: 1.ª a *cal gorda* que augmenta muito de volume quando é apagada; com esta cal é que se fazem as *argamassas* empregadas na construcção das casas, para rebocar, caiar, etc., sendo esta especie a mais empregada como adubo das terras; 2.ª a *cal hydraulica*, que endurece dentro d'agua, e que, por consequencia, é preciosa para a construcção das cisternas, reservatorios, etc., porém pouco util para adubar as terras; 3.ª a *cal magra*, que não augmenta de volume ou mui pouco quando é apagada. Esta cal provém de calcareos que contém muito carbonato de magnesia, assim como a hydraulica resulta de calcareos misturados com argillas e arêa.

Discipulo.—E' facil reconhecer os calcareos, mesmo quando estão misturados com outras materias?

Mestre.—Sim, basta empregar um acido qualquer, mesmo o succo de limão azedo ou vinagre. Lançando algumas gotas sobre uma terra, se manifestar-se uma especie de fervura com bôlhas, é certo que a terra contém carbonatos calcareos.

Discipulo.—A cal póde substituir os estrumes organicos?

Mestre.—Não; mesmo ella não produz bons resultados sem o seu concurso. Dão-se circumstancias em que a acção da cal poderá ser desvantajosa; no caso, por exemplo, em que o estrume organico encerre muitos saes ammoniacaes, os quaes a cal decompõe promptamente; não acontecerá o mesmo se, em lugar de cal, se empregarem calcareos, taes como a pedra calcarea, as ostras, conchas e mariscos reduzidos a pó.

Discipulo.—Como é que geralmente se applica a cal aos terrenos que se quer adubar?

Mestre.—O methodo mais geralmente empregado consiste em formar pequenos monticulos de cal, até que ella se reduza a pó. Algumas vezes se cobrem esses monticulos com relvas ou terra, tendo-se o cuidado de tapar todas as aberturas onde apparecer a cal; pois que esta não tardando em combinar-se com a humidade do ar augmenta de volume e afinal reduz-se a pó. Quando ella se torna farinhosa, é então espalhada no campo da maneira a mais uniforme possivel.

A cal torna menos compactos e menos frios os terrenos argillosos, ao contrario, ella seria nociva nas terras mui pouco consistentes a não ser misturada com argillas.

Discipulo.—Ao que é que se chama *marne*?

Mestre.—O *marne*, ou *marga*, é uma mistura natural de argilla e de calcareos, ou de carbonatos de cal, argilla e arêa. Estas substancias se encontrão juntas em proporções relativas extremamente variadas.

Discipulo.—Como se póde reconhecer se uma materia mineral é um marne?

Mestre.—Os marnes offerecem um caracter particular

que os faz facilmente reconhecer: expondo-os ao ar, elles se reduzem a pó com brevidade.

Discipulo.—Que effeitos produzem os marnes empregando-os como adubo das terras?

Mestre.—Os marnes obrão, como a cal ordinaria, chimica e mecanicamente; isto é, elles mudão a natureza physica do terreno, e fornecem saes de cal ás plantas. Assim, todas as especies de marnes podem ser indifferentemente empregadas, mas outras considerações determinão certas preferencias. Um marne argilloso é um excellente adubo para uma terra arenosa ou muito sôlta, mas é nocivo em um terreno argilloso mui compacto; da mesma sorte um marne contendo muita arêa é um adubo mediocre em terras arenosas, porém mui util em uma terra argillosa. O marne applica-se do mesmo modo que a cal, mas convém expol-o ao ar até que se reduza a pó, antes de o incorporar no terreno.

Discipulo.—O que é gesso?

Mestre.—Já vos disse que esta substancia era uma mistura de acido sulfurico e de cal.

Discipulo.—Como se deve empregar o gesso?

Mestre.—Já vimos que o gesso, empregado só, é particularmente util ás plantas dos pastos, quer naturaes, quer artificiaes.

Quando se quer gessar um pasto, reduz-se o gesso a pó, e espalha-se logo que as plantas adquirem um certo grão de crescimento. Para fazer esta operação deve-se escolher um tempo de calmaria, afim de evitar que o vento leve o pó do gesso; é preferir a madrugada ou um dia humido, para que o gesso possa adherir ás folhas molhadas pelo orvalho ou por uma chuva fina. Póde-se tambem misturar o gesso com a terra.

Discipulo.—E' bom lançar algum gesso nas esterqueiras?

Mestre.—Muito bom, porque o gesso evita a perda das materias ammoniacaes; basta para isso uma pe-

quena quantidade, quer o gesso seja novo ou já servido, crú ou cozido.

Discipulo.—O que é *argilla?*

Mestre.—A argilla é commumente conhecida com o nome de *barro*. A argilla pura é branca, e então toma o nome de *terra de cachimbo* ou *terra de porcelana*. Esta ultima é um silicato de alumina e pouco util á agricultura. A terra de cachimbo é um duplo silicato de alumina e potassa que toma o nome de *feldspatho* quando se acha nas rochas duras; algumas vezes a potassa é substituida pela magnesia (1): mas ambas são de ordinario brancas ou ligeiramente côr de rosa ou acinzentadas, doces ao tacto, apegando-se á lingua, e formando com a agua uma massa mais ou menos pastosa, que se racha depois de secca. Desta propriedade é que resultão as rachas e fendas que apresentão as terras argillosas no tempo da secca. Raras vezes porém se encontrão argillas puras, porque quasi sempre ellas contém ferro, (e então apresentão a côr vermelha ou a côr amarella,) arêa, etc.

Discipulo.—Qual é a utilidade da argilla?

Mestre.—Mui grande, comtanto que ella não seja a materia dominante. Com effeito, um terreno exclusivamente arenoso ou calcareo é esteril porque não póde conservar agua, quer de chuva quer das regas, que passa rapidamente como por um filtro. Pelo contrario, quando a argilla entra em proporções convenientes na materia do terreno, uma grande parte da agua fica retida e fórma com ella uma especie de massa que se dessecca mui lentamente, e offerece por consequencia ás raizes das plantas a humidade necessaria ás suas funcções. Mas, se a argilla entra em proporções mui fortes, o terreno fica muito resistente e compacto, e cohibe a entrada dos gazes e do ar; se chove muito, as raizes ficão mergulhadas em uma humidade excessiva e por-

(1) Recordação dos elementos da chimica agricola.

tanto nociva; se a secca se prolonga, as raizes ficão apertadas e não podem desenvolver-se.

Para corregir estes defeitos, já temos dito que basta mistural-a com arêa. Em alguns paizes onde falta a arêa, costumão adubar os terrenos argillosos com a propria argilla fortemente calcinada, queimando-a com relvas, hervas inuteis, ramos, palhas, fôlhas etc.; mas este methodo só é usado nos paizes onde a agricultura se acha ainda na infancia, e se assemelha muito ao nosso methodo de derrubar mato e queimal-o por meio de coivaras. Fallaremos outra vez neste methodo quando tratarmos dos estrumes vegetaes.

Discipulo.—Quaes são os saes alcalinos bons para fertilisar as terras?

Mestre.—O *sal marinho* (chlorureto de sodio), o *sulfato de soda*, chamado *sal amargo* nas boticas, o *salitre* (nitrato de potassa), o *nitrato de soda* e o *vidro* (silicato de soda) que se reduz a pó e se mistura com os outros estrumes.

Todas as plantas reclamão potassa, e algumas grande quantidade deste alcali. E' portanto de toda a conveniencia introduzir este elemento na terra, e por isso as cinzas dos vegetaes são sempre excellentes estrumes, de mistura com outros.

Discipulo.—Como é que a agua póde servir de adubo e de estrume?

Mestre.—Nada mais facil de conceber, sobre tudo depois do que já temos visto sobre as propriedades deste liquido. Nas diversas circumstancias em que a natureza a apresenta, a agua nunca é pura, e quasi sempre encerra principios os mais essenciaes á constituição das plantas. E' portanto evidente que a agua deve obrar como estrume, e actuar como adubo porque muda as condições physicas da terra.

Discipulo.—Quaes são os principios estranhos que a agua póde conter?

Mestre.—Esses principios podem ser mui variaveis e numerosos, conforme a origem da agua. As aguas dos poços e das fontes podem encerrar, mais ou menos, as seguintes substancias: acido carbonico, gesso (sulfato de cal), oxydo de ferro (ferrugem), magnesia, siliça, ammoniaco, potassa, soda, sal marinho, materias organicas animaes e vegetaes.

As aguas dos rios e regatos são geralmente menos calcareas do que as das fontes; mas ellas contém muitas vezes maior quantidade de saes alcalinos e materias organicas, sobre tudo nas visinhanças das povoações.

20.ª Lição

ADUBOS E ESTRUMES MINERAES ARTIFICIAES.

Discipulo.— Já sabemos o valor das cinzas como estrume; mas todos os vegetaes, ou os differentes pontos dos mesmos vegetaes conterão os identicos elementos de fecundidade?

Mestre.— Uns tem mais do que outros, e, nos mesmos vegetaes, as suas diversas partes contém maior ou menor quantidade de saes alcalinos relativamente umas ás outras, porém todas encerrão carbonato de potassa se nascem longe do mar, ou carbonato de soda se nascem perto do mar ou dos lagos salgados. Quanto maior fôr a quantidade de cinzas que der um vegetal, tanto maior será a quantidade de alcalis contida nessas cinzas.

Discipulo.— Dizei-nos se os diversos vegetaes dão a mesma quantidade de cinzas?

Mestre. — Não: as lenhas que, como sabeis, são partes cortadas das arvores, dão menos do que as fôlhas e os ramos; as cinzas das outras plantas são

geralmente mais abundantes e fornecem maior quantidade de saes alcalinos; as relvas e as plantas forrageiras produzem em geral pequena quantidade de cinzas.

Discipulo.— Já nos disseste que se podia extrahir alcalis das cinzas para fazer sabão; depois desta operação terão ellas o mesmo valor?

Mestre.— Não. Chamão-se cinzas lavadas áquellas de que já se extrahirão decoadas ou lexivias, deixando o residuo quasi exhausto de materias alcalinas, e por tanto com menos valor fertilisante. As cinzas não lavadas, isto é, taes quaes resultão da incineração dos vegetaes, contendo saes alcalinos e outras substancias, são energicos estrumes.

Discipulo.— Qual é effeito das cinzas sobre as terras?

Mestre.— As cinzas operão como adubos e como estrumes, ou, por outra, mecanica e chimicamente. Pela tenuidade de suas partes, pela propriedade que gozão de attrahir a humidade e de conserval-a, convém muito ás terras argillosas e compactas, porque diminuem sua viscosidade; pódem tambem ser applicadas aos terrenos arenosos, porém misturadas com argilla. O seu effeito como estrume resulta da acção dos saes alcalinos que ellas contém, e que tão uteis são ás plantas.

Discipulo.— Convém tomar algumas precauções com as cinzas a fim de não perder-se inutilmente as materias uteis que ellas encerrão?

Mestre.— Sem duvida, pois que acabamos de vêr que as cinzas lavadas tem menos valor do que as não lavadas. Quando se guardão as cinzas convém fazel-o em lugares onde não entre chuva, isto é, em lugares cobertos, e desviar dellas as aguas correntes ou estagnadas. E' melhor enterral-as nos campos de cultura do que espalhal-as sobre a superficie, sobre tudo se essa superficie fôr inclinada.

Discipulo.— O que é turba?

Mestre.— A turba resulta da decomposição lenta

dos vegetaes no seio da terra ou das aguas estagnadas. Essa alteração póde ser mais ou menos antiga, porém quasi sempre dependente da natureza dos vegetaes que lhe derão nascimento. A turba encerra os mesmos elementos que os vegetaes, e contém quasi sempre uma certa proporção de materias azotadas, superior á que existe nos vegetaes vivos. Pode-se empregar a turba como estrume directamente, ou misturada com alguma cal. As cinzas de turba podem servir para adubar e estrumar as terras, do mesmo modo que as cinzas dos vegetaes vivos.

Discipulo.— O que é carvão de pedra?

Mestre.— E' um combustivel mineral resultante da decomposição de vegetaes enterrados na terra, ha longos seculos. A alteração experimentada por esses vegetaes é muito mais profunda do que aquella que caracterisa a turba. O emprego do carvão de pedra é hoje tão vasto, que a producção de suas cinzas é muito consideravel.

Discipulo.— As cinzas do carvão de pedra tem utilidade na agricultura?

Mestre.— Essas cinzas contém geralmente argilla, cal, magnesia, oxidos de ferro, enxofre, e algumas vezes certa porção de potassa ou de soda. Póde-se portanto empregar essas cinzas como adubo das terras mui argilosas e compactas.

Discipulo.— Póde-se empregar directamente o carvão de pedra?

Mestre.— Sem duvida, se o seu emprego como combustivel e não se oppuzesse a isso; mas algumas especies de carvão muito magro, e por isso sem valor, assim como alguns schistos betuminosos, pódem ser utilmente empregados como adubos.

Discipulo.— O que são saes ammoniacaes?

Mestre.— Estes saes resultão da combinação do ammoniaco com acidos, e se obtem das diversas fabricas

onde se trabalha sobre ossos, nas de gaz de illuminação, e se extrahem das urinas, dos excrementos humanos. &, &.

Discipulo.— Esses saes exercem muita influencia na vegetação?

Mestre.— Essa influencia deve ser essencialmente vantajosa, pois que os saes ammoniacaes encerrão o elemento mais indispensavel ao desenvolvimento da maior parte dos principios organicos, o *azoto*. A pratica confirma plenamente as indicações da theoria.

21.ª Lição.

ESTRUMES VEGETAES—ESTRUMES VERDES

Discipulo.—Quaes são as materias que se podem considerar como estrumes vegetaes?

Mestre. — Todos os vegetaes vivos em geral, ou as materias de origem vegetal e como taes as plantas herbaceas, as fôlhas, os ramos, as palhas, as cascas, a serradura da madeira, os bagaços, &

Discipulo.— De que modo podem os estrumes vegetaes ser uteis ás plantas?

Mestre.— Um vegetal secco contém grande parte das materias que constituião o seu organismo durante a vida e por consequencia elles encerrão igualmente grande parte das substancias que nutrem as plantas em plena vida.

Discipulo.— E quaes são essas materias?

Mestre.— Carbono, saes fixos, e materias azotadas.

Discipulo.— E esses vegetaes perdem alguma cousa se ficão extremamente seccos, ou se reduzem a cinzas?

Mestre.— Se ficão completamente secco, selles se de-

sorganisão e perdem grande parte das materias volateis; se os reduzem a cinzas, não sómente perdem essas materias volateis, como tambem o carbono, que se transforma em acido carbonico, restando sómente os saes fixos que o calor não póde volatilisar.

Discipulo.—Todos os restos vegetaes offerecem os mesmos principios de fertilidade?

Mestre.—Não; isso depende da especie do vegetal; varios encerrão muitos principios necessarios á alimentação das plantas; outros offerecem poucos. Porém todos são mais uteis no estado natural, do que depois de queimados, ou mesmo seccos.

Discipulo.—Assim, o habito de queimar os vegetaes, para *desembaraçar a terra*, como se diz em casa de nossos paes, traz comsigo uma perda real?

Mestre.—Sem duvida, este habito é nocivo aos interesses do cultivador. Com effeito, queimando os restos vegetaes, não se augmenta a proporção dos saes alcalinos que elles contem, entretanto que se perdem por volatilisação todos os outros productos.

Discipulo.—Comprehendemos que se perde muito queimando os vegetaes, e que tambem se perde quando se enterrão os vegetaes seccos: qual será pois a melhor maneira de aproveitar tudo quanto os vegetaes mortos podem fornecer aos vivos?

Mestre.—Enterrando-os verdes.

Discipulo.—E qual é a utilidade real disto?

Mestre.—A applicação dos estrumes verdes tem tres vantagens: 1.ª elles restituem á terra aquillo que della tirárão; 2.ª dão-lhe de mais tudo quanto extrahirão da atmosphera; 3.º dividem a terra, e dão-lhe a humidade que contem.

Discipulo.—E quaes são as plantas as mais proprias para serem enterradas verdes?

Mestre.—São em geral aquellas que crescem mais

depressa, que extrahem mais principios do ar, e cuja semente tem pouco ou nenhum valor. Em muitos paizes cultiva-se de proposito varios vegetaes, sómente com o fim de os enterrar quando se achão bem desenvolvidos. Quando as plantas dos pastos começão a dar com menos abundancia, costuma-se virar a terra, e enterral-as completamente verdes.

Discipulo.—Os estrumes verdes são uteis a todas as plantas, ou particularmente a algumas?

Mestre.—A todas em geral, porém particularmente á cultura da vinha, das plantas raizes e dos tuberculos, aos pastos etc.

Discipulo.—Pódem dar-se circumstancias em que os estrumes verdes sejão um recurso de grande importancia, e mesmo o unico meio de fertilisar as terras?

Mestre.—Sim. Por exemplo. quando se quizer fertilisar terras desprezadas, magras, sem pasto, nem possibilidade de obter estrumes. Começa-se por ensaiar a cultura de muitas plantas, e fixa-se naquella ou naquellas especies, que melhor prosperão no terreno. Conseguindo isto, enterrão-se estas plantas em verde, e torna-se a semear de novo e a enterrar, até que o terreno se preste á cultura dos pastos; com pastos tem-se animaes, e com estes estrumes energicos, e outras culturas podem desde então prosperar.

Discipulo.—Todos os estrumes vegetaes tem necessidade de soffrerem alguma preparação?

Mestre.—Não, excepto a turba, os residuos dos cortumes, a serradura de madeira, e em geral aquelles que contem materias acidas ou podem dar origem á formação dessas materias pela fermentação.

Discipulo.—De que meios se usará para corregir essa acidez nociva ás plantas?

Mestre.—Por meio da cal viva, ou das cinzas, das urinas, dos excrementes dos homens ou dos animaes, do sangue, etc.

Discipulo.—A fuligem ou picoman é um bom estrume?

Mestre.—Muito bom, porque possue uma grande energia fertilisante, e demais ella tem a propriedade de exterminar ou de afugentar os insectos nocivos ás plantas.

Discipulo—Os vegetaes marinhos constituem bons estrumes?

Mestre.— As plantas marinhas são excellentes utilisadas como extrume; mas não devem ser empregadas senão depois de estarem durante algum tempo expostas ao ar e á chuva. Demais, ellas tem a vantagem de não introduzirem no terreno sementes de plantas inuteis.

Discipulo.—Já nos disseste que os bagaços são excellentes estrumes sobre tudo proprios para desenvolver as plantas de que são residuos.

Mestre.—Estimo muito que vos lembreis disto, para não deitares fóra, como inuteis, os bagaços dos vegetaes. Estrumai o vosso cannavial com o bagaço da canna; o vosso algodoal com as folhas e troncos, e sobre tudo com os caroços de algodão. dos quaes se póde antes disso tirar mui bom azeite. Se quereis que a vossa plantação de mamono prospere enterrai o bagaço depois de ter extrahido azeite das sementes etc. etc., e assim todos os residuos dos fructos ou das sementes.

22.ª Lição.

SEMENTEIRA.—COLHEITA.

Discipulo.—A operação de semear influe sobre a pobresa ou riqueza das colheitas?

Mestre.—Decididamente. A sementeira é uma das operações de que muito depende o bom resultado das

colheitas. Como ella parece simples á primeira vista, por isso se lhe dá pouca importancia, e quasi geralmente se executa segundo certos dados de uma cega rotina e de prejuizos nocivos.

Discipulo.—E' indifferente semear com grande ou pequena quantidade de sementes?

Mestre.—Não; isso não póde ser indifferente. Todos concordão de que nao é conveniente fazer nascer mais plantas do que aquellas que a terra póde nutrir, e todos podem observar que as plantas muito juntas ficão fracas, languidas e pouco productivas. Todos os cultivadores estão persuadidos disto, porque todos arrancão, para tornar mais vigorosas e productivas as cultivadas, tudo quanto nasce muito junto, quer elle semee a sua horta, quer semee ou plante arvores e arbustos.

Se elle assim pratica é por estar persuadido de que as plantas mui proximas adquirem menos força. Entretanto quando se semea um prado para pasto, convem que as plantas estejão muito juntas, porque a belleza e bondade de um pasto consiste na finura e pouca elevação das plantas.

O principio citado é porem da mais subida importancia quando se trata das plantas que servem de alimentação, taes como o trigo, o milho, o feijão, o arroz, etc., etc.

Discipulo. — O que acontecerá se o lavrador semear com profusão?

Mestre.—Sobrecarregando a terra com sementes, o cultivador pouco prudente se regosijará vendo o bello tapete de verdura que cobre o seu campo; porém, á medida que a época da colheita se approximar elle verá desapparecer as suas mal fundadas esperanças. Se elle deita poucas sementes, o primeiro aspecto da vegetação é pouco animador, mas em breve reconhece que, por não haver desperdiçado as sementes, a terra o recompensa dando-lhe uma abundante colheita.

Discipulo.—E como se explica este facto?

Mestre.—A explicação é facil. No primeiro caso, todas as sementes germinão, crescem, e cobrem o terreno; mas bem depressa as raizes, em lugar de estenderem-se e ramificarem-se, se encontrão, entrelação-se e tornão-se nocivas umas ás outras, e os pés mui juntos, privados de ar, definhão ou morrem.

No segundo caso, o terreno parece no principio quasi nú, e as plantas falhadas; porem quando estas começão a tomar força, como nada impede o seu desenvolvimento, os espaços vazios começão a encher-se, e a mais bella colheita é o resultado desta mudança. Demais, a economia das sementes é por si mesmo um bem, porque ella augmenta a massa das substancias nutritivas; mas estes beneficios não são os unicos. As plantas altas que dão espigas, não são derrubadas facilmente pelos ventos quando estão separadas, por isso mesmo que são mais fortes, e porque supportão o peso das espigas e o da agua das chuvas que se accumula sobre essas espigas. Esta ultima vantagem só por si é inapreciavel.

Discipulo.—Póde-se determinar a quantidade de sementes que convem semear em um terreno dado?

Mestre.—Essa determinação depende de tantas circumstancias que não é possivel generalizal-a. O clima, a exposição e a natureza do terreno devem influir muito, se o lavrador pretende fazer ensaios e tentativas até acertar.

Discipulo. — De que modo se deverão fazer esses ensaios.

Mestre.—O lavrador semeará uma certa superficie do seu terreno com certa quantidade de sementes, e duas outras superficies iguaes á primeira com desiguaes quantidades de sementes. A marcha da vegetação, e sobre tudo a colheita, lhe indicará a quantidade conveniente, nem demais nem de menos.

Discipulo.—Não existiráõ todavia algumas regras que sirvão de guia?

Mestre.—1.ª Gastai pouca semente nas terras fortes, com tanto que não sejão baixas e sujeitas a hervas parasitas, difficeis d'estirpar.

2.ª Semeai com mais abundancia nas terras magras, se a camada vegetal tiver certa profundidade; senão é inutil um excesso de sementes, porque parte não vegetará, e a outra apenas dará uma mesquinha colheita. Com tudo é util nos terrenos mui magros que as plantas os cubrão quanto fôr possivel, afim de que o calor não faça evaporar promptamente toda a humidade.

3.ª Um terreno rico e bem lavrado exige pequena quantidade de sementes.

Discipulo.—Qual é a época a mais favoravel ás sementeiras?

Mestre.—Essa época é indicada pela natureza; todos os lavradores conhecem quaes as estações proprias para semear tal ou tal especie de sementes. Quando não houvesse esse conhecimento tradicional, bastaria lançar ao acaso sementes sobre o terreno em diversas épocas do anno, e examinar em que tempo ellas germinão e vegetão com vigor. Para certos vegetaes, como os bulbos, os tuberculos, e, em geral, para as plantas das quaes se aproveitão as raizes, a natureza tambem indica a época propria de confial-as á terra, isto é quando ellas germinão ou *grelão*, como se custuma dizer. Se as metterdes na terra antes disso, arriscai-vos a perdel-as.

Discipulo.—Podeis ensinar-nos algumas regras sobre o estudo da terra na occasião da sementeira?

Mestre.—1.ª Suppondo que a terra foi bem roteada e amanhada, deve-se semear na estação propria para a germinação particular da especie que se deseja cultivar.

2.ª O terreno não deve estar nem mui secco nem mui humido.

3.ª Se houver algum intervallo entre a lavra e a semeadura, convem lavrar outra vez; e se as chuvas fôrem mui fortes, deve-se lavrar ainda outra vez antes de semear.

Discipulo.—Se o bom ou mau estado das sementes influe muito sobre as colheitas, de que modo poderemos conhecer se ellas são boas?

Mestre.—Em geral, toda a semente furada, manchada, com cheiro de bolôr, ou atacada por insectos, deve ser rejeitada. Deve-se escolher as sementes bôas, tiradas das plantas as mais vigorosas, limpas, seccas e bem nutridas. Muitas vezes os corpos estranhos, e a poeira estão de tal modo misturadas com as sementes, que o mau estado destas não é visivel á simples inspecção. Dahi resulta que a mesma qualidade de sementes apenas fornece metade das que são necessarias. Entretanto é mui facil fazer boa escôlha. Ponhão-se as sementes por partes sobre uma fôlha de papel, ou, ainda melhor, sobre uma peneira; imprimindo-se um movimento proprio, expellem-se os corpos extranhos mais leves; depois deite-se o restante sobre uma meza, e examinem-se as sementes com cuidado pondo fóra todas aquellas que estiverem em mau estado.

Discipulo.—Convem semear sem ordem, ou dispôr as sementes em linhas intervalladas umas das outras?

Mestre.—Pelo que já se tem dito, é facil concluir que a sementeira em linhas deve ser sempre a preferida. As plantas se desenvolvem melhor quando estão expostas de todos os lados á acção do ar e da luz; demais as plantações bem alinhadas se capinão muito mais facil e perfeitamente do que se ellas estiverem confundidas umas com as outras; finalmente o uso dos cultivadores e de outros instrumentos é impossivel se ellas não se acharem com intervallos sufficientes para dar passagem a esses instrumentos.

Discipulo.—De quantos modos se póde semear?

Mestre.—Semea-se á mão, com semeadores de mão, ou com semeadores a cavallo, ou finalmente com o plantador.

Discipulo.—E com que instrumento se cobrem as sementes?

Mestre.—Com a grade e o rôlo, com a charrúa ou arado, com a pá ou com a enchada.

Discipulo.—Convem enterrar as sementes muito ou pouco?

Mestre.—Isso depende em parte do clima, e em parte da natureza do terreno. Nos climas quentes, e nas terras leves é conveniente enterrar bem as sementes; menos nas terras compactas. As terras bem lavradas são sempre leves; se os vegetaes enraizão na superficie, é por culpa do lavrador, porque se esses vegetaes encontrassem uma terra bem lavrada e revolvida, as raizes se aprofundarião.

Discipulo.—Quaes são as vantagens dos semeadores mecanicos?

Mestre.—O semeador mecanico offerece: 1.ª uma notavel economia de sementes; 2.ª permitte espaçar linhas á vontade; 3.ª facilita a circulação do ar, dos instrumentos e dos trabalhadores.

Discipulo.—O que é um *viveiro*?

Mestre.—Certas plantas vegetão com mais vigôr se as não semeão no mesmo lugar onde devem ficar. Prepara-se bem uma certa superficie de terreno e semea-se; chama-se a isto um *viveiro*. Quando essas plantas se achão em certo estado de vigôr, mudão-se então para outros lugares: a esta operação se chama *transplantação*.

Discipulo.—A que especies convém particularmente a transplantação?

Mestre.—A transplantação convém em geral a todas, porem particularmente ás plantas de horta, como nabos, couves, repôlhos, batatas plantadas de semente, e

áquellas plantas cujas sementes são extremamente pequenas; o tabaco, por exemplo.

Discipulo.—Qual é a melhor maneira de semear as sementes mui pequenas?

Mestre.—Misturando-as com cinzas ou arêa, afim de as dividir o mais possivel. Para distribuir estas sementes póde-se usar de um semeador mui simples. Cortando uma penna de escrever, e introduzindo-a em uma garrafa rolhada, que contenha as sementes, é claro que o tubo de penna, sendo de mui pequeno diametro, dará sahida de cada vez a uma mui pequena quantidade de sementes.

Discipulo.—De quantos modos se poderá fazer a transplantação?

Mestre.—A transplantação se póde fazer com a enchada, o cavador, a charrúa e o plantador.

Discipulo.—Quaes são os cuidados que se devem ter com as plantas em vegetação?

Mestre.— Os cuidados limitão-se em dar estrumes áquellas que estão languidas, em chegar terra ao pé daquellas que estão fracas, em destruir as hervas inuteis, e em preserval-as, tanto quanto é possivel, dos insectos.

Discipulo.—O que se entende por monda?

Mestre.—E' a operação pela qual o lavrador limpa o capim e outras hervas que nascem junto ás plantas. A este trabalho dá-se tambem o nome de *capina*.

Discipulo.—O que é arrenda?

Mestre.—Arrendar é fazer uma segunda lavra, que tem por fim não só revolver a terra como tambem limpal-a das plantas damninhas.

Discipulo.—O que quer dizer abacellamento?

Mestre.—O abacellamento consiste em chegar terra aos pés das plantas.

Discipulo.— E', sempre possivel destruir os insectos?

Mestre.—Nem sempre. Certos insectos escapão a todos os meios de destruição conhecidos; mas o lavrador deve empregar todos os esforços para acabal-os.

Discipulo.—Quaes são os meios que algumas vezes aproveitão, sem todavia damnificar as plantas?

Mestre.—A cal viva, empregada com cuidado, o gesso, as cinzas de turba, o pó do carvão de pedra, a fuligem das chaminés (picoman), o pó de tijolos e de telhas, etc., espalhados sobre as plantas durante os orvalhos ou depois de uma pequena chuva. O mais nocivo dos insectos é a formiga *saúva* ou carregadeira, que o lavrador deve constantemente tratar de exterminar por todos os meios conhecidos.

Discipulo.—O que se deve fazer na occasião de côlher?

Mestre.—Deve-se estudar bem a natureza das plantas que se cultivão, afim de côlher os seus productos no momento o mais favoravel e do modo o mais vantajoso.

Discipulo.—Em que época se deve cortar as plantas destinadas aos animaes?

Mestre.—As plantas forrageiras devem ser cortadas antes de dar flôr, porque depois de florescerem tornão-se geralmente muito duras e pouco apetitosas.

Discipulo.—Tem-se inventado maquinas para fazer as colheitas?

Mestre.—Já vos fallei nas *ceifadôras* e nas *segadôras* mecanicas. As primeiras servem para ceifar os cereaes, as segundas para cortar os capins. A invenção destas ultimas maquinas facilita muito o tratamento dos animaes na mangedoura, o seu engordamento, e faz aproveitar todos os seus estrumes.

Discipulo.—Dizei-nos alguma cousa sobre os paióes e das precauções a tomar para evitar a ruina dos productos agricolas.

Mestre.—Os productos podem ser conservados em granjas, armazens e celleiros.

Discipulo.—Quaes são as condições requeridas para um bom celleiro?

Mestre.—Os celleiros ou paióes devem estar ao abrigo de toda a humidade; sobretudo convém que o seu assoalho nunca seja assentado sobre o chão, mas sim elevado. O interior deve receber pouca luz, porque a luz favorece o desenvolvimento dos insectos, e de certas plantas, tão nocivas como os insectos, e a que se dá geralmente o nome de môfo ou de bolôr. Para a conservação dos productos que se guardão em paióes, é melhor conservar-lhes as cascas e as palhas, vigiar todos os dias se estão atacados por insectos, e tratar desde logo de os exterminar. Affirma-se que os insectos fogem dos paióes pintados com alcatrão de carvão de pedra, ou que pondo pedaços d'asphalto entre os productos, estes ficão preservados dos ataques dos insectos. Hoje, porém, graças aos progressos da chimica, temos o *sulfureto* de carbono que salva todos os cereaes do damno causado pelos insectos.

23.ª Lição.

METHODOS DE CULTURA

Afolhamentos.—Alternação e rotação.—Alqueive.

Discipulo.—O que é *afolhamento*?

Mestre.—O *afolhamento*, que quer dizer *mudança de fôlha*, constitue um systema pelo qual o lavrador póde tirar do mesmo terreno, sem o esgotar totalmente, muitas colheitas successivas de vegetaes differentes, que elle faz *alternar*, conforme a qualidade e a quantidade de materias que cada um delles acha successivamente na terra, proprias para os fazer crescer e prosperar.

Discipulo.—Um terreno fertil bem preparado póde tornar-se esteril?

Mestre.—Certamente; elle póde tornar-se esteril *relativa* ou *absolutamente*. Tornar-se-ha *relativamente* esteril se nos obstinarmos a fazel-o produzir por muito tempo a mesma especie de colheita. A causa disto é que os mesmos vegetaes, successivamente cultivados no mesmo terreno, roubão-lhe certos principios inorganicos necessarios á seu crescimento. E' evidente que quando o terreno tiver perdido estes principios, nada mais poderá produzir e ficará esteril relativamente a estes principios, ou, por outra, para a planta que delles necessitar. Mas esse terreno, esteril quanto ás colheitas que lhe pedem o que elle não póde dar, poderá produzir outras colheitas que não exigem senão o que elle possue. Sobre este principio é que são fundados os systemas de afolhamentos e as successões das diversas culturas sobre o mesmo terreno.

Uma terra poderá tornar-se *absolutamente* esteril, quando della se tiver extrahido todos os principios necessarios aos vegetaes por meio de culturas successivas, e sem que se tenha podido ou querido restituir-lhe os elementos diversos roubados pelas plantas. Nesta occurrencia, a terra não poderá mais dar nem uma colheita lucrativa.

Discipulo.—Um terreno absolutamente exhausto póde reconquistar a sua fertilidade?

Mestre.—Sim; no fim de um tempo mais ou menos longo e quando se lhe tiver restituido o que lhe falta por meio de adubos e estrumes.

Discipulo.—Todas as plantas exercem a mesma influencia sobre o terreno?

Mestre.—Certamente não, porque todas não lhe roubão a mesma quantidade de principios, e sobretudo não lhe rendem a mesma quantidade de substancias fertilisantes. Póde-se classificar deste modo a influencia que as diversas plantas cultivadas podem exercer sobre um terreno.

1.° Plantas que enriquecem a terra;
2.° Plantas que melhorão a terra;
3.° Plantas que poupão a terra;
4.° Plantas que empobrecem a terra;
5.° Plantas que exhaurem a terra;

Esta classificação dá uma idéa justa das relações que ligão intimamente á composição das colheitas com a constituição chimica dos terrenos que as produzem.

Discipulo.—Como é que uma planta póde enriquecer a terra?

Mestre.—Dando-lhe mais do que recebe.

Discipulo.—De que modo póde ella dar-lhe mais do que recebe?

Mestre.—Por exemplo. Semeão-se certas plantas, que depois se enterrão ainda verdes. Como os vegetaes extrahem uma parte de seu sustento da atmosphera, é evidente que a planta enterrada lhe restitue tudo quanto lhe roubou, e mais o que extrahiu do ar. O terreno fica portanto mais rico do que d'antes. Outro exemplo: As arvores das florestas enriquecem constantemente o terreno onde vegetão. As fôlhas, os ramos miudos, as flores, os fructos, cahem sobre a terra, apodrecem, nellas penetrão em solução nas aguas da chuva, e deste modo enriquecem com substancias quasi todas extrahidas do ar.

Discipulo.—E como é que certas plantas podem melhorar a terra?

Mestre.—Directa ou indirectamente. Directamente, restituindo-lhe tudo quanto della tirou; indirectamente, se essa planta necessitar de ser lavrada, capinada, ou de outras operações, pois que então, as plantas extirpadas fornecerão novos elementos.

Discipulo.—Quaes são as colheitas que poupão a terra?

Mestre.—Aquellas que della extrahem poucos principios, especialmente as plantas cortadas em verde antes

da formação das sementes. Neste caso, a atmosphera é quem fornece toda a nutrição vegetal.

Discipulo.—Como é que certas plantas podem empobrecer e mesmo exhaurir a terra?

Mestre.—Em geral todos os vegetaes empobrecem a terra, pois que todos, sem excepção, lhe devem uma parte de sua substancia; porém alguns a compensão, do modo acima dito.

Quanto áquelles que a exhaurem, que a tornão esteril, podem classificar-se como taes os que exigem muito estrume, que não consentem durante a sua vegetação nem uma outra cultura, occupão a terra algumas vezes mais de um anno e não lhe restituem nada em troca do que lhe tirarão.

Discipulo.—O que é *alternação*?

Mestre.—A *alternação* é a successão de uma planta que melhora a terra em lugar de outra que a exhauriu.

Discipulo.—E ao que é que se chama *rotação*?

Mestre.—*Rotação* quer dizer movimento em roda ou circular, e significa, em agricultura, o curso das colheitas nos afolhamentos, ou por outra, o tempo decorrido antes do retorno de uma especie de plantas ou á cultura das mesmas plantas no mesmo terreno. A *rotação* se confunde algumas vezes com o afolhamento, porém de ordinario esses methodos são differentes.

Discipulo.—Convirá usar destes methodos em nossa cultura?

Mestre.—Fallando em geral isso póde convir, mas para o fazer com proveito falta-vos ainda os dados da experiencia e a coadjuvação da sciencia. A experiencia vos ensinaria qual deveria ser a successão a mais vantajosa de uma planta por outra, e, por meio da *analyse das terras*, a chimica vos faria conhecer o que possue ou o que falta a uma terra, para que tal ou tal planta possa dar abundantes colheitas.

Discipulo.—Ao que é que se chama *alqueive*?

Mestre.— Diz-se que uma terra está em *alqueive*, quando se acha lavrada mas não semeada, e que se deixa descançar por um ou mais annos. Ao longo alqueive se chama *pousio*, que se póde tomar na accepção de—*terra abandonada por cançada.*

Discipulo.— O alqueive póde ser considerado como um bom methodo de cultura?

Mestre.—Não, ou raras vezes. E' facil comprehender que em quanto repousa, a terra nada produz e toma o caracter de *fundo morto.*

Póde-se denominar ao alqueive — *systema de cultura interrompida*, assim como se chama—*systema de cultura continua* á aquelle em que o mesmo terreno é forçado a produzir sem intervallos de repouso.

Discipulo.—Qual é o fim do alqueive?

Mestre.— O alqueive tem por fim restituir *naturalmente* á terra o que ella perdeu pelas culturas. Espera-se que a atmosphera lhe empreste alguns de seus elementos uteis ás plantas, quer directamente, quer por meio dos vegetaes que nascerem expontaneamente. Empregando este methodo, o cultivador representa o papel de preguiçoso, que nada faz esperando tudo da Providencia.

24.ª Lição

DIVISÃO DAS PLANTAS AGRICOLAS.—PASTOS NATURAES E PRADOS ARTIFICIAES.

Discipulo.—Em quantas classes pódem ser dividas as plantas agricolas?

Mestre. — As plantas cultivadas podem ser divididas em: 1°, plantas alimenticias; 2°, plantas farinhosas; 3°, plantas industriaes; 4°, plantas forrageiras.

Discipulo.—O que são plantas alimenticias?

Mestre.—São aquellas que fornecem alimentação directa ao homem, e das quaes algumas de suas partes podem servir de sustento aos animaes: taes são os legumes, e grãos, como o feijão, o milho, o arroz, etc.,etc.; raizes, como as batatas, os carás, as aboboras, etc., etc.

Discipulo.—As plantas farinhosas são distinctas das plantas alimenticias?

Mestre.—Realmente não, porque as farinhas tambem servem de alimentação; mas a distincção é conveniente pois que as primeiras podem, com pequenas preparações, servir immediatamente, entretanto que as segundas, além dessa preparação, devem ser reduzidas á farinha. O trigo, o milho, a mandioca, etc., etc., são plantas farinhosas; o milho, porém, que póde ser aproveitado tal qual sahe da espiga, ou convertido em farinha, é ao mesmo tempo planta alimenticia e planta farinhosa. Estas plantas tambem são conhecidas com os nomes de *gramineas* e de *cereaes*.

Discipulo.—O que são plantas industriaes?

Mestre.—Estas plantas podem dividir-se em quatro classes: 1.ª Plantas oleaginosas ou que dão oleos. 2.ª Plantas textis, ou que dão fios teciveis. 3.ª Plantas tinctoriaes ou que produzem côres. 4.ª Diversas outras plantas não comprehendidas nas tres primeiras classes.

As plantas destas classes são chamadas—*industriaes* e *commerciaes*.

Discipulo.—E porque se denominão— industriaes e commerciaes?

Mestre.— Chamão-se *commerciaes*, porque são cultivadas principalmente com fins commerciaes. Chamão-se *industriaes* porque ellas não entrão no commercio senão depois de terem sido transformadas por differentes industrias. Essas plantas, depois de transformadas, ou antes preparadas, formão o que se chama— *materia prima*, porque fornecem elementos para muitas industrias.

Discipulo.—As plantas industriaes e commerciaes são

necessarias á sociedade no mesmo gráu que as outras plantas agricolas?

Mestre.—Algumas dellas, como as teciveis e oleosas, são de primeira necessidade; as outras tem grande utilidade.

Discipulo.— A cultura destas plantas é muito lucrativa?

Mestre.—Se a terra fôr bem cultivada, ellas podem dar grandes lucros.

Discipulo.— Mas a sua cultura e manipulações são mui custosas?

Mestre.—Sim. Não sómente o successo depende da cultura, como para preparal-as é necessario usar de maquinas e apparelhos que não custão pouco dinheiro, além de edificios proprios, etc.

Discipulo.—Citai-nos alguns exemplos de plantas das tres primeiras classes.

Mestre.—As plantas tinctoriaes são aquellas das quaes se extrahem tintas : o *anil*, por exemplo.

O amendoim, o mamono, etc., são plantas oleosas.

O algodão, o linho, etc., são plantas textis.

Discipulo.—E quaes são as da quarta classe?

Mestre.—A canna de assucar, o tabaco, a amoreira, etc., etc.

Discipulo.— O que são os pastos ou prados naturaes?

Mestre.—Os pastos naturaes são aquelles onde nascem expontaneamente certas hervas que os animaes comem.

Discipulo. — E estes pastos naturaes exigem grandes cuidados?

Mestre.—Devem ser limpos de vez em quando, regados quando soffrerem pela secca, vallados quando forem muito humidos.

Discipulo.—O que é um pasto ou prado artificial?

Mestre.—O prado artificial é de ordinario um campo

amanhado, no qual se semeou uma ou mais plantas proprias para o sustento dos animaes.

Discipulo.—Importa muito ao lavrador ter pastos artificiaes?

Mestre.— Com os pastos artificiaes bem tratados, o lavrador póde sustentar muito mais gado do que com os pastos naturaes, e ter assim abundancia de animaes para o trabalho e para o açougue, e cópia de estrumes.

Discipulo.— E são estas as unicas vantagens dos prados artificiaes?

Mestre.— Estas serião sufficientes para os fazer adoptar; mas as plantas melhorão a terra por meio de suas raizes e de seus residuos.

Discipulo.—Convirá aos interesses do lavrador empregar uma parte de suas terras na cultura dos prados artificiaes?

Mestre.—Em alguns lugares reputão-se esses prados como de tão grande interesse, que lhe consagrão metade das terras cultivaveis.

Discipulo.— O resto seria sufficiente para as outras plantas?

Mestre.—Muitos lavradores julgão que a outra metade bem estrumada renderia muito além do producto actual da totalidade.

Discipulo.—Em que época convirá cortar as plantas dos prados artificiaes?

Mestre.—Quando começão a florescer.

Discipulo.—E porque?

Mestre.— Porque então as plantas estão menos duras, e porque o empobrecimento da terra tem lugar principalmente logo que a semente começa a formar-se.

Discipulo.— Qual é melhor, dar verdes ou seccas as plantas forrageiras?

Mestre.—As forragens seccas são em geral preferiveis porque contém menos agua.

Discipulo.—Mas porque quasi sempre se dá aos animaes essas plantas em verde?

Mestre.—Geralmente as forragens são fornecidas verdes em quanto a estação permitte que isso se faça, e porque essa maneira de empregal-as dá menos trabalho.

Discipulo.—As plantas verdes são nocivas?

Mestre.—No principio, ellas servem de purgativo aos animaes, e depois podem causar varias enfermidades, sobre tudo passando-se de repente das plantas seccas para as verdes.

Discipulo.—Que nome se dá ás forragens seccas?

Mestre.—Dá-se o nome de *feno*.

Discipulo.— E' vantajoso converter as plantas verdes em feno?

Mestre.— A conversão em feno de uma parte das hervas forrageiras é um acto de previdencia; equivale a guardar o que sobeja nas épocas de fartura para as de carestia.

Discipulo.—Qual é o melhor methodo de fazer o *feno*?

Mestre.—O fim da operação é seccar as hervas e então todos os methodos são bons quando se não teme a chuva. Em tempos incertos, deve se deixar as hervas em montes durante um dia ou dous, até que a parte superior esteja secca; depois revirão-se os montes, deixa-se murchar a parte exposta ao ar e formão-se então grandes montes, que se conservão intactos até que as hervas começão a fermentar. Logo que manifesta-se calor, espalhão-se e se expoem ao ar durante um certo espaço de tempo, cuja duração depende do estado do céo. Quando as hervas se achão no estado conveniente de seccura, fazem-se feixes que se guardão debaixo de telheiros ou palhoças.

25.ª Lição.

HORTICULTURA.

Discipulo.—O que é horticultura?

Mestre.—Horticultura significa — arte de cultivar as hortas: é a agricultura em ponto pequeno, e, portanto, os principios geraes da arte agricola se applicão á ella.

Discipulo. — Convém ao lavrador tratar da horticultura?

Mestre.—Isso equivale a perguntar se o lavrador tem necessidade de comer legumes e fructas. Todo o lavrador deve destinar uma parcella de sua terra, perto da casa de morada, para cultivar legumes, arvores fructiferas e mesmo flôres, isto é, ter uma *horta*, um *pomar* e um *jardim*.

Discipulo.—As disposições do jardim, horta e pomar podem ser submettidas á regras geraes?

Mestre.— Não; fica isso a arbitrio do proprietario. Essas tres partes podem estar reunidas ou separadas, mas sempre perto da habitação, para que a dona da casa possa côlher os legumes e os fructos, quer para a sua propria meza quer para a dos trabalhadores A cultura das flôres é necessaria como uma distracção util.

Discipulo.—De qual dos tres jardins se deve occupar particularmente o dono do dominio?

Mestre.—Do pomar ou *vergel*; a dona da casa deve dirigir a cultura da horta e do jardim.

Do pomar ou vergel.

Discipulo—Em que consiste o pomar?

Mestre.—O pomar é o terreno plantado com arvores fructiferas, facil de cultivar, e cujos productos servem

para regalo dos proprios habitantes do dominio, ou para vender.

Discipulo.—De que modo se reproduzem as arvores fructiferas?

Mestre.—Por meio de suas sementes, por enxertos, de estaca ou por mergulhia.

Discipulo.—O que é um *enxerto*?

Mestre.—O *enxerto* é a operação por meio da qual se transporta um ramo ou um olho (*borbulha*,) que, como já vimos, é um ramo em germen, do tronco de uma arvore para o tronco de outra, de modo que se incorpore nella.

Discipulo.—O que é necessario para que a operação de enxertar tenha bom exito e dure?

Mestre.—E' necessario que exista uma grande semelhança entre a seiva e a organisação interior de ambas as arvores. E' igualmente preciso que a operação seja feita em tempo proprio de uma maneira conveniente. A duração de um enxerto depende principalmente de tres condições: 1.ª Que a arvore que o recebe não seja muito nova; 2.ª Ella não deve receber muitas variedades de enxertos; 3.ª E' necessario que haja igualdade de forças e de vegetação entre as duas plantas

Discipulo.—Quaes são as principaes maneiras de enxertar as arvores fructiferas?

Mestre.—As principaes são tres, a saber: 1.ª enxerto de borbulha; 2.ª enxerto de garfo; 3.ª enxerto por juncção ou por justa—posição. Estes tres modos de enxertos podem variar de differentes maneiras.

Discipulo.—Descrevei-nos o enxerto de borbulha.

Mestre.—Escolhe-se a estação em que a casca se destaca facilmente, e quando o *olho* que se quer enxertar se acha bem desenvolvido. Os melhores olhos das arvores fructiferas se achão sobre a parte mediana dos ramos, os que estão mais baixos são muito magros, e os que estão acima não estão d'ordinario bem maduros.

Corta-se na arvore, que contém o olho que se quer enxertar, um pedaço de casca em torno desse olho, e naquella em que se fizer o enxerto, fende-se a casca em forma de *T* em um lugar liso; o pedaço de casca com o olho applica-se sobre o alburno posto a nú, o que se consegue levantando a casca cortada em *T*. Termina-se a operação ligando o entalho com fios de lã ou qualquer outra materia, amarrados em torno do tronco, mas levemente apertados e sem cobrir o olho. Logo que se tem a certeza do olho ter pegado, cortão-se todos os ramos da arvore que recebeu o enxerto, para aproveitar toda a seiva em favor do olho. Este genero de enxerto é o mais usado nas arvores novas de casca tenra. A figura 1ª (1) representa o enxerto de borbulha.

Discipulo.—Em que consiste o encherto de garfo?

Mestre.—O enxerto de garfo consiste em cortar o tronco ou um ramo de uma arvore ou arbusto sobre o qual se quer fazer o enxerto, na altura que se quizer; em fender de alto a baixo, como se acha representado na figura 1ª, o tronco ou ramo cortado ou amputado, e a introduzir nesta fenda um enxerto talhado em fórma de cunha, e privado de sua ponta acima do terceiro olho. Se em lugar de fender a arvore que deve receber o enxerto pelo seu meio, fizermos fendas lateraes, de modo que se introduzão um ou mais enxertos entre o alburno e a casca, teremos um enxerto de garfo de *corôa*, como se acha representado na figura 2ª. Em lugar de 6 enxertos, como se nota na figura, póde se pôr do mesmo modo um só enxerto, 2 ou 3. O enxerto feito de lado se pratica principalmente sobre arvores ou arbustos muito grossos e difficeis de serem fendidos.

O tronco ou ramo, onde se quer fazer o enxerto, deve ser cortado algum tempo antes da operação, a fim de concentrar a seiva sobre o ponto onde deve ser introduzido o enxerto. A figura 3ª representa um encherto de garfo ordinario.

(1) Estampa 3ª.

Escolhe-se para enxertar os ramos bem desenvolvidos do anno precedente. O enxerto deve ser feito na estação propria, e é essencial que as camadas corticaes (aquellas que estão em immediato contacto com a casca exterior) do enxerto correspondão exactamente ás da parte cortada da arvore que o recebe. Depois de feita esta operação, fixa-se o enxerto por meio do uma ligadura, se o tronco ou ramo amputado é fraco; depois poem-se as feridas a abrigo do ar, da agua e do sol, cobrindo-as com uma massa composta de bosta de vacca misturada com barro gordo, ou com uma mistura de cinco oitavas de pixe preto, resina, cera da terra e sebo, cada um destes ingredientes na razão de um oitava, e tudo derretido junto. Costuma ajuntar-se uma pequena porção de pó de tijolo para dar consistencia a esta ultima massa.

Discipulo.—Em que consiste o enxerto por *juncção* ou *justa—posição*?

Mestre.—Esta especie de enxerto se faz pela união de duas plantas enraizadas e cuja seiva está em movimento, de maneira que ellas se soldão juntas. Para enxertar por justa—posição, tira-se uma porção da casca e mesmo do alburno de iguaes dimenções, nos lugares correspondentes das duas plantas; reunem-se as feridas de maneira que ellas se cubrão o mais exactamente que fôr possivel, de modo que as camadas corticaes se toquem: depois liga-se solidamente as partes approximadas, e se poem a abrigo do ar, da agua e da luz por meio das massas acima receitadas para os enxertos de garfo.

Os enxertos por juncção forão sem duvida suggeridos pelo que acontece nas cercas vivas, nas florestas e mesmo nos vergeis. Agitando dous ramos muito proximos e em plena seiva, o vento os faz friccionar um sobre o outro, e causa feridas em ambos; quando o tempo está em calmaria, esses ramos se soldão promptamente.

Este modo de enxertar emprega-se para transportar

a cabeça de um vegetal para o tronco de outro, ou, por outra, para dar uma só cabeça a dous troncos. Não se usa senão para as plantas delicadas. Cortando a cabeça de uma das plantas augmenta-se muito o vigôr do enxerto.

As figuras 4ª, 5, 6ª e 7ª, representão varios enxertos por justa—posição.

A figura 4ª é um enxerto de juncção simples.

A figura 5ª representa um enxerto apoiado em uma estaca, ou mesmo em uma arvore ou arbusto enraizado.

A figura 6ª é um enxerto de muitos ramos ou troncos enraizados, formando figuras regulares. Chama-se a esta fórma *enxerto em losango* e que serve para ornato e muito bem para cercas.

A figura 7ª é um *enxerto de annel*. Pratica-se este enxerto cortando um annel cortical do tronco de uma arvore que não dá fructos, e substituindo-o por outro annel de uma arvore ou arbusto fructifero, levando comsigo dous botões.

Os enxertos devem ser visitados de tempos a tempos, afim de ter-se a certeza de seu perfeito desenvolvimento, a fim de prevenir os accidentes que podem resultar de ligaduras muito apertadas, desarranjo da massa preservativa, da falta ou excesso da seiva, etc. O melhor tempo para enxertar é quando a temperatura está moderada, e quando não venta nem chove.

Discipulo.—São estes os unicos modos de enxertar:

Mestre.—Não: conhecem-se muitos outros, porém todos simples variedades dos tres methodos que acabamos de descrever.

Discipulo.—Quaes são os instrumentos proprios para enxertar?

Mestre.—A figura 8ª, representa um *enxertador*, especie de canivete um tanto arredondado em sua extremidade anterior do lado da face cortante.

A figura 9ª é um serrote fino, que se introduz dentro de um cabo.

Os instrumentos representados nas figuras 10ª e 11ª, e que servem particularmente para fazer os enxertos de garfo, são um facão fig. 10, e um malhete de pau, fig. 11.

Discipulo.— Qual é o fim dos enxertos?

Mestre.—O fim dos enxertos é conservar e multiplicar as variedades de vegetaes que se propagão menos seguramente e mais lentamente por via de sementes; de embellezar as suas flores; de tornar melhores os seus fructos, apressando a sua madureza, e por este modo augmentar o lucro e os gozos do cultivador.

Discipulo.—Quem foi o inventor dos enxertos?

Mestre.—Ignora-se quem foi o descobridor deste modo de multiplicação, tão admiravel como util á humanidade. Nem a tradição nem a historia revelão o nome desse homem, que merecia templos e altares. A historia, que registra o nome e os feitos dos grandes e pequenos malfeitores, esquece sempre o daquelles que bem merecem da humanidade, e os povos olvidão bem depressa o dos seus bemfeitores.

Discipulo.—O homem póde sustentar-se sómente com fructas?

Mestre.—Não, as fructas são geralmente pouco substanciaes. Para conservar a sua saude e a sua força, o homem necessita de uma nutrição muito variada.

Discipulo.—De que materias deve elle sustentar-se, pois, para conservar a sua saude e força?

Mestre.—Para manter o homem em estado de vigôr, é indispensavel que elle se nutra com pão ou farinhas, carne, gorduras, feculas, gommas e assucar ou materias assucaradas. Quasi todas as fructas contém assucar, e podem portanto fornecer esse elemento da nutrição, e demais, pelo seu valor, ellas servem de regalo e confôrto.

Mergulhia e estaca.

Discipulo.—Como se propagão as plantas por mergulhia?

Mestre.—A mergulhia é uma operação por meio da qual se faz crear raizes a um tronco, ou um tronco a raizes, antes de os ter separado do pé mãi.

Discipulo.—Quaes são as vantagens que offerece a mergulhia?

Mestre.—Além das vantagens inherentes á multiplicação artificial, a mergulhia póde ser utilmente empregada nos casos em que os enxertos não pódem ter lugar.

Discipulo.—De quantos modos se póde fazer a mergulhia?

Mestre.—De dous modos: por *mergulhia aéria* ou suspensa, e por *mergulhia enterrada.*

A figura 12ª apresenta um exemplo da *mergulhia aérea*, e a fig. 13ª a de uma *mergulhia enterrada.*

Discipulo.—Como se faz a mergulhia aérea?

Mestre.—Este methodo se pratica quando as arvores ou os arbustos não tem ramos baixos. Neste caso se faz passar um ramo por um vaso de barro ou um caixão de madeira, collocado sobre um pedaço de taboa pregada sobre um mourão ou estaca cravada no chão. Antes de introduzir o ramo no vaso, convém fazer-lhe uma forte incisão na parte coberta com a terra, que deve encher o vaso: essa terra deve ser fria, e misturada com estrumes velhos. Quando não chover, é indispensavel regar os vasos.

Discipulo.—E como se faz a mergulhia enterrada?

Mestre.—A figura 13ª indica claramente o processo. Enterra-se um ramo, que se firma no chão por meio de um grampo de ferro ou uma forquilha de páo; faz-se

uma ou mais incisões, indicadas pelas letras A e B, e a parte que sahe do chão se apoia em uma estaca. Tanto em um como em outro methodo, logo que o ramo mergulhado creou raizes, corta-se do lado do tronco, e transplanta-se para o lugar que se quer.

Discipulo.—De que maneira se multiplicão as plantas por meio de *estacas*?

Mestre.—Dá-se o nome de *estaca* a uma parte de um vegetal que, separada do seu tronco ou de um ramo, é fincada na terra afim de produzir raizes.

Discipulo.—Este modo de propagação é melhor do que o de mergulhia?

Mestre.—Elle é mais prompto e mais facil, mas só póde ser empregado para as especies cuja madeira é molle e se enraizão em pouco tempo.

Discipulo.—Como se faz a operação?

Mestre.—Algumas vezes cortão-se fragmentos do tronco contendo alguns botões, e fincaõ-se esses fragmentos na terra; mais geralmente empregão-se pedaços de ramos. Escolhem-se de preferencia os ramos do anno precedente e os mais vigorosos; cortão-se em pedaços maiores ou menores, conforme o numero dos botões, de modo que a extremidade de cada estaca seja terminada por um botão; a extremidade opposta é cortada com um canivete bem amolado, com as fórmas representadas nas figuras 14ª, 15ª, 16ª e 17ª. A figura 17ª, representa a estaca de uma arvore ou arbusto de madeira muito dura e que se enraiza mui difficilmente. Para isto escolhe-se um ramo do anno precedente, e liga-se fortemente a casca abaixo de um botão. No fim de algum tempo produz-se uma especie de calo grosso, A. Quando o calo se acha bem desenvolvido, o que acontece no fim de um a dous annos, corta-se o ramo immediatamente abaixo do botão, e finca-se no chão como as outras estacas.

Plantação das arvores.

Discipulo.—Qual é o modo o mais conveniente de plantar arvores?

Mestre.—Algum tempo antes de plantar uma arvore abre-se um buraco mais ou menos profundo, conforme a natureza do terreno e a força da arvore. Os buracos devem ser abertos muitos mezes antes, para que a terra melhore pelo contacto do ar.

Discipulo.—Em que época se deve transplantar as arvores?

Mestre.—A melhor época é aquella em que a seiva deixa de circular, e sabe-se que isto tem lugar quando as folhas se renovão.

Discipulo.—Quaes são as precauções a tomar no momento da plantação?

Mestre.—Corta-se a maior parte de seus ramos totalmente ou em parte, afim de que a seiva opere sobre as raizes; porém estas devem ficar intactas. Depois põe-se a arvore no buraco feito, tendo o cuidado de a *orientar*, isto é de a pôr na situação em que se achava no lugar donde foi transplantada. Nessa occasião deve-se lançar no buraco todas as folhas que se puderem apanhar, cinzas, e mesmo estrumes animaes. As arvores nunca devem ser plantadas mui perto das muros ou das paredes, tendo sempre o cuidado de pôr as raizes do lado opposto. Depois de introduzida no buraco cobrem-se as raizes com a terra extrahida do buraco, ou com outra de melhor qualidade, sacudindo levemente a arvore, e mesmo levantando-a para encher todos os intervallos entre as raizes e as radiculas, e calcando a terra com precaução. Não se deve plantar as arvores de mistura, nem mui proximas das outras, de modo que as suas raizes se possão tocar.

Decote das arvores, sachamento e destruição dos insectos.

Discipulo—Qual é o fim do *decote* das arvores?

Mestre.—O *decote* das arvores tem por fim dar-lhes uma fórma agradavel, ou regular a sua força de vegetação em vista da quantidade ou da qualidade dos fructos; toma particularmente o nome de *póda*, quando se quer obter este ultimo fim.

A idade das arvores ou arbustos, sua força, a disposição natural de seus ramos e a especie, decidem do modo do decote de ornato. O *decote* ou *póda*, tendo em vistas a bondade dos fructos é mais difficil de aprender e ainda mais difficil de ensinar sem uma demonstração pratica. Póde-se sómente dizer que convém cortar os ramos inuteis, e encurtar os ramos que se querem conservar. Os ramos que se desejão supprimir devem ser cortados mui perto do tronco: os ramos uteis são cortados pouco acima do ultimo olho que se quer conservar. Póda-se curto, em geral, quando o arbusto é fraco, e mais ou menos longo quando o arbusto é vigoroso.

Discipulo.—Para que se sachão os pés das arvores?

Mestre.—Para limpar e cavar a terra em torno dellas. O fim desta operação é facilitar o accesso ao ar, ao calor e aos outros agentes naturaes. Nessa occasião mistura-se a terra em roda da arvore ou arbusto com um estrume vegetal, mineral, ou mesmo animal. Estas praticas são mui uteis porque dão vigor á arvore e bondade aos fructos.

Tambem é de toda a conveniencia extrahir os musgos e as cascas velhas. Já vimos que os troncos estão envolvidos em muitas capas de casca. Ora, as camadas corticaes sendo destinadas a substituir a epiderme, á medida que a arvore engrossa, as cascas arrebentadas e endurecidas oppõem-se ao desenvolvimento da nova epiderme e servem de ninho aos insectos.

Discipulo.—De que maneira se póde exterminar os insectos?

Mestre.—A matança deve ser feita com muito cuidado. Convém distruir os ninhos e as lagartas, antes de se transformarem em borboletas, porque então ellas depositão oviculos em todas as folhas e troncos, e multiplicão-se ao infinito. Poupem-se os passaros que vivem de insectos, porque elles pódem ajudar o homem neste trabalho.

Discipulo.—Deve attribuir-se algum merito á aquelle que planta uma arvore?

Mestre.—Todas as vezes que encontrava uma arvore plantada, um grande sabio exclamava:

« Por aqui passou um homem util!

Meninos, imitai o exemplo do velho no seguinte apologo: « Um rei da Persia, passeando pelo campo, viu um homem de mui avançada idade plantando arvores fructiferas. Bom homem, lhe disse o rei, que idade tendes?

— Setenta e cinco annos, lhe respondeu o velho.

Setenta e cinco annos! exclamou o rei admirado. Pretendeis comer os fructos das arvores que plantaes?

— Ha mais de setenta annos, replicou o velho, que eu como fructos de arvores que não plantei nem semeei. Quero pagar á aquelles que vierem depois de mim o beneficio que recebi d'aquelles que vierão antes de mim. »

26.ª Lição

DOS ANIMAES DOMESTICOS

Discipulo.—Convém ao agricultor criar animaes domesticos?

Mestre.—A criação de animaes faz parte de toda a boa e judiciosa cultura.

Discipulo.—Porque?

Mestre.—Cultivando plantas forrageiras, o agricultor prepara os meios de criar animaes; criando animaes, elle tem estrumes, e com elles pastos, generos alimenticios, generos industriaes, emfim tudo quanto faz o objecto da agricultura.

Discipulo.—Quaes são os animaes domesticos de cuja criação se deve occupar especialmente o lavrador?

Mestre.—Dos cavallos, mulas, bois, carneiros e porcos. Os animaes de gallinheiro e de pombal, taes como as gallinhas, patos, pombos, etc., devem ser entregues aos cuidados da dona da casa.

Discipulo.—Qual é a utilidade dos animaes domesticos na agricultura.

Mestre.—Os animaes prestão ao lavradar tres grandes serviços: 1.°, o que resulta do emprego de alguns delles como animaes de trabalho; 2.°, os productos que dão os outros; 3.°, os estrumes que todos fornecem.

Discipulo.—Como se distinguem as especies de animaes domeeticos?

Mestre.—Os cavallos são da especie *cavallar;* as mulas ou burros da especie *asinina*; os bois da especie *bovina*; os carneiros da especie *ovina*; as cabras da especie *caprina*; os porcos da especie *porcina* ou *suina*.

Discipulo.—O que é uma raça de animaes?

Mestre.—Na mesma *especie*, uma raça comprehende todos os animaes que se distinguem entre si por certos caracteres communs.

Discipulo.—A que se deve attribuir a formação das diversas raças?

Mestre.—A' differença dos climas, á das terras que produzem alimentos differentes, á differença dos cuidados e trabalhos a que são submettidos os animaes. Estas são, por assim dizer, as *raças naturaes*; as *raças*

artificiaes resultão das diversas combinações entre os animaes entre si.

Melhoramento das raças.

Discipulo.—Quaes são, em geral, as melhores raças?

Mestre.—São aquellas que melhor correspondem ao que dellas se quer obter. Se, por exemplo, se quizer ter cavallos bons de sella ou para os trabalhos grosseiros, bois robustos ou bois para engordar, vaccas leiteiras, etc., as melhores raças serão aquellas que melhor se prestarem a esses diversos serviços.

Discipulo.—Que considerações se devem fazer antes de decidir-se por uma raça de animaes?

Mestre.—E' necessario examinar attentamente as condições nas quaes os animaes de uma raça prosperão habitualmente, e em relação ao lugar em que vivemos; condições de climas, de sustento, de cuidados e despezas; se uma só destas condições fôr esquecida, arriscamo-nos a encontrar perdas em lugar de lucros.

Discipulo.—Qual é o meio o mais seguro de apreciar estas circumstancias?

Mestre.—Consiste em estudar a influencia que essas circumstancias exercêrão sobre a especie e produzirão a raça local. Se os animaes de uma localidade são pequenos e mesquinos, é provavel que as raças vigorosas e de grande estatura não tardaráõ a degenerar.

Discipulo.—Qual a marcha a seguir quando se trata de melhorar as raças?

Mestre.—Consiste em escolher sempre os mais bellos individuos para servirem de reproductores, e de maneira que os defeitos de uns sejão corregidos pelas qualidades dos outros.

Discipulo.—Por onde deve começar todo o melhoramento das raças dos animaes domesticos?

Mestre.—Melhorando as materias que devem servir de sustento, e applicando um tratamento apropriado. Cultivem-se plantas nutritivas se se desejar ter animaes vigorosos; plantas capazes de engordar, se quizerem ter animaes gordos.

Discipulo.—A regeneração das raças não póde ser apressada pela introducção de raças melhoradas?

Mestre.—Sim, tratando primeiramente dos pastos e da cultura de grãos substanciaes.

Discipulo.—De quantos modos se póde aperfeiçoar as raças?

Mestre.—De tres maneiras: 1.ª, por *cruzamento*; 2.ª, por *mestiçagem*: 3.ª, por *selecção*.

Discipulo.—Em que consiste o cruzamento?

Mestre.—O *cruzamento* é a operação de alliar um reproductor macho de certa raça com uma femea de outra raça; o producto dessa união deve contratar uma nova alliança com um reproductor escolhido da raça introduzida. As femeas cruzadas são as unicas empregadas na reproducção com o macho, puro sangue da raça melhorante, nunca empregando os cavallos cruzados, salvo se a nova raça alcançou o gráo de perfeição desejada.

Discipulo.—Em que consiste a *mestiçagem*?

Mestre.—No cruzamento não se emprega senão um macho, puro sangue; pelo contrario na mestiçagem entra o macho cruzado.

Discipulo.—Em que consiste a *selecção*?

Mestre.—O melhoramento das raças por *selecção* consiste em escolher em uma raça os reproductores que apresentão, em mais alto gráo, todos os caracteres que se quer fazer predominar nessa raça. Por exemplo: se se quizer fazer uma raça de vaccas leiteiras por selecção, deve-se escolher como reproductora a vacca que produzir a maior quantidade possivel de leite, e empregar

seus descendentes para perpetuar essa raça. O gado o mais proprio para o açougue é aquelle que tem membros pequenos, ossada delgada, tronco e peitos vastos. Querendo, pois, obter-se uma raça propria para açougue deve escolher-se entre os touros e as vaccas aquelles cujas fórmas satisfizerem a estas condições, e continuar a fazer esta escolha e cruzamento até conseguir animaes volumosos e pouco ossudos e com grande disposição ao engordamento.

Discipulo.—Qual destes tres methodos é o melhor?

Mestre.—O cruzamento e as mestiçagens dão resultados immediatos, porém enganão muitas vezes a quem os põe em pratica. A selecção é em verdade muito demorada, mas ella ganha em certeza o que perde em tempo.

Discipulo.—Estes tres methodos são applicaveis a todos os animaes domesticos?

Mestre.—O cruzamento e a mestiçagem convém principalmente ás raças cavallares; a selecção ás raças bovinas, ovinas e porcinas.

Especie cavallar.

Discipulo.—O agricultor tem necessidade de criar cavallos?

Mestre.—Se elle quizer empregar cavallos para os trabalhos dos campos e para transportes. Não vale apena criar cavallos de montaria, salvo por puro luxo.

Discipulo.—O cavallo é superior ao boi para os trabalhos agricolas?

Mestre.—O cavallo trabalha depressa, e o boi de vagar; mas o segundo resiste mais ao trabalho do que o primeiro. O boi faz quasi tanta obra como o cavallo, e o seu sustento custa menos; exige menos cuidados, e está menos sujeito a doenças; quando qualquer accidente o põe fóra de serviço, elle conserva ordinaria-

mente o seu valor, emquanto que o cavallo perde-o inteiramente: o boi goza demais o privilegio de não diminuir de valor quando fica velho, contrariamente ao que acontece com o cavallo. O que se diz deste ultimo é inteiramente applicavel aos animaes muares.

Especie bovina.

Discipulo.—Quaes são as melhores raças da especie bovina?

Mestre.—São aquellas que melhor convém ao fim que nos propomos. Nos bois de trabalho, requer-se força, isto é, grande estatura e grossos membros, nos bois de açougue e nas vaccas leiteiras preferem-se uma cabeça pequena e ossos delgados.

Discipulo.—Porque indicios são reconhecidas as qualidades leiteiras de uma vacca?

Mestre.—Affirma-se que o melhor indicio, para reconhecer se uma vacca é boa leiteira, resulta do exame de uma mancha que se nota sobre a parte posterior da têta ou ubre. Quanto maior fôr a extensão desta mancha, e finos os pellos, e a pelle gorda, tanto mais a vacca possue qualidades leiteiras.

Discipulo.—E' vantajoso ao lavrador possuir grande numero de vaccas leiteiras?

Mestre.—Se for como um ramo de renda, sim; perto das grandes cidades, a venda do leite póde offerecer muito lucro, longe dos lugares mui povoados, elle ainda póde fazer bons interesses fabricando queijos e manteiga. Fóra destes casos, só lhe convém sustentar as vaccas necessarias para fornecer leite em abundancia para o uso da familia e dos trabalhadores.

Discipulo.—O leite é bom alimento?

Mestre.—O leite é um dos melhores alimentos, tanto relativamente á substancia, como á saude e ao paladar.

Discipulo.—Não existem raças mais proprias para o engordamento do que outras?

Mestre.—Sim; existem raças especiaes cujos individuos possuem esta propriedade em summo gráo.

Discipulo.—Em que idade devem-se engordar os animaes bovinos, que se destinão ao açougue?

Mestre.—Isso depende das raças e dos individuos; alguns engordão ainda muito novos, outros mais tarde; em geral, a idade a mais propria é aquella em que cessa o crescimento.

Discipulo.—Que cuidado deve-se ter com os bezerros?

Mestre.—Como as qualidades de um animal dependem do seu tratamento emquanto novos, os bezerros devem receber um sustento abundante, substancial e são.

Especies ovinas e porcinas.

Discipulo.—A creação dos carneiros e dos porcos está submettida a regras particulares?

Mestre.—Não; tudo quanto se disse a respeito das outras especies de animaes domesticos, quer quanto ás raças locaes, á introducção de raças estrangeiras e melhoramento das raças, quer relativamente ao sustento e tratamento, se applica a especie ovina, caprina e porcina.

Discipulo.—O clima influe sobre a qualidade da lã dos carneiros.

Mestre.—A natureza do clima influe decididamente sobre a qualidade da lã, fornecendo aos carneiros um sustento abundante e analogo áquelle com que elles se nutrem nos paizes dondo vierão. Se o clima lhes é desfavoravel, a lã dos carneiros perde muito de sua bondade, mesmo quando augmentão em estatura e em peso.

Discipulo.—A criação dos carneiros é vantajosa?

Mestre.—Ella póde ser lucrativa quando se dispõe de pastos vastos cujas hervagens convém á sua alimentação, e não podem ser cultivadas com maior proveito.

Discipulo.—Quaes são as melhores raças de porcos?

Mestre.—Isso depende do fim a que se propõe o criador. Se reside perto das grandes povoações, convém-lhe certamente mais criar porcos de raças que não engordem muito, afim de vender leitões ou mesmo porcos já grandes; se porém preferir criar porcos proprios para produzir toucinho, banha, etc., conhecem-se raças que engordão muito e promptamente.

Discipulo.—Qual é mais vantajoso; criar porcos para os vender magros ou gordos?

Mestre.—A resposta a esta pergunta está subordinada a um grande numero de circumstancias locaes, e portanto não póde ser dada de um modo geral, sendo essas circumstancias que podem determinar a preferencia.

Doenças dos animaes domesticos.

Discipulo.—Os animaes domesticos são sujeitos a muitas doenças?

Mestre.—As doenças desses animaes são numerosas e quasi sempre difficeis de curar.

Discipulo.—E quaes são geralmente as causas das enfermidades que atacão esses animaes?

Mestre.—As doenças dos animaes domesticos provém de varias causas, das quaes as principaes são: 1.ª A insufficiencia de seu sustento; 2.ª A má qualidade das forragens e da agua; 3.ª As estrebarias e curraes muito estreitos e muito sujos; 4.ª A falta de conveniente tratamento; 5ª O excessivo trabalho; 6ª Os máos tratamentos. Eis os *quebrantos* e os *feitiços* que convém fazer desapparecer. O cultivador, que não cuida de seus animaes, desconhece os seus interesses; o que os maltrata torna-se culpado de actos de indesculpavel barbaridade.

Discipulo.—E quando, não obstante todo o cuidado e bom tratamento, os animaes cahem doentes, o que convém fazer?

Mestre.—E' necessario recorrer ás luzes de um homem entendido, um veterinario, e em falta deste a um alveitar intelligente, porém nunca entregar a sorte de um animal ás mãos de um empirico?

Discipulo.—O que é um empirico?

Mestre.—O empirico é um charlatão sem nenhuns conhecimentos, que applica o mesmo remedio a todas as molestias e pretende curar os animaes com palavras magicas, com benzeduras e rezas.

Discipulo.—O mesmo lavrador não póde, em muitos casos, ser o proprio medico de seus animaes doentes?

Mestre.—Sem duvida; basta que elle tenha algum tratado de arte veterinaria, e que estude, medite e applique os remedios com discernimento.

FIM

Explicação das figuras comprehendidas nas duas primeiras estampas.

RAIZES

Fig. 1.ª Raiz ramosa perpendicular.
1.ª *A*. Raiz de base unica.
Fig. 1.ª *B*. Raiz de base multipla.
Fig. 2.ª Raiz tuberculosa (batatas.)
2.ª *A*. Raiz bulbosa (cebola.)

TRONCO

Fig. 3.ª Tronco de arvore.
3.ª *A*. Tronco de palmeira (chama-se Stipe.)
Fig. 4.ª Porção do tronco de uma arvore, formada de camadas concentricas sobrepostas. 1.ª, no centro, *c*, está o *canal medullar*, formado pelo *estojo medullar*, que constitue as paredes desse canal, e da *medulla* que occupa a cavidade; 2.ª o *lenho* ou *madeira* propriamente tal, denominado vulgarmente *cerne* e representado pela letra *b*; a camada que constitue o *cerne* está figurada mais escura; 3.ª o *alburno* vulgarmente conhecido com o nome de branco da madeira, está figurado por *b'*; 4.º a *casca*, *e*, que se compoe da *epiderme*, ou pellicula exterior que cobre todas as partes do vegetal; do *envoltorio herbaceo*, das *camadas corticaes* e do *liber*. Entre o estojo medullar e a casca se achão as *camadas lenhosas*, formadas exteriormente pelo *cerne e alburno*.

Fig. 5.ª *Tecido cellular* da casca, ou *cuticula*, composto de cellulas arredondadas, e cellulas alongadas.

Fig. 6.ª *Epiderme* e tecido do envoltorio herbaceo.

Fig. 7.ª *Gomos* escamosos e sessis (rentes); *a*, ponto terminal da continuação do caule; *b*, *b* pontos lateraes oppostos pertencentes a uma segunda geração, e rudimentos de ramos.

Fig. 8.ª Gomo encerrado na base do peciolo.

Fig. 9.ª Gomos nús.

Fig. 10. Gomos pediculados.

FOLHAS

Fig. 11.º Folha de café. Exemplo das folhas simples. Chamão-se folhas simples aquellas, cujo *peciolo* não offerece nenhuma divisão sensivel, e cujo limbo é formado por uma unica peça.

Fig. 12. Folha de *roseira*. Exemplo de folhas compostas. A folha *composta* resulta da reunião de um maior ou menor numero de pequenas folhetas, isoladas e distinctas umas das outras e que se chamão *folholos*, reunidos ou fixados nas partes lateraes, ou no vertice de um peciolo commum que no 1.º caso toma o nome de *Rachis*.

FLORES

Fig. 13. Flor de tabaco: *a*, *calix*, *b* corolla, *p*, *p*, *p*, *p p*, lobos do limbo da corolla.

Fig. 14. Flor de craveiro; *a*, *á*, bracteas, que envolvem o calix pela base, *p*, *p*, *p*, *p*, *p*, petalas.

Fig. 14. *A*. Estame, cuja anthera, *a*, é formada por dous receptaculos contendo o pollen. A letra, *f*, designa o filete ou filamento.

Fig. 15. Estame, cuja anthera, *a*, *a*, tem um pequeno orificio no vertice de cada receptaculo.

Eig. 16. Estame, cuja anthera contém orificios, *a*, *a*, no receptaculo, e que se fechão por meio de tampas ou valvulas *b*, *b*.

Fig. 16. *A* Estames, cujo filete ou filamento está cheio de pellos articulados : os dous receptaculos da anthera, *b*, *b* estão reunidos por um connectivo carnudo, *a*.

Fig. 17. Nove estames reunidos.

Fig. 18. *Ovario* livre de tres lados. *Estylete* alargado no vertice, e terminado por um estigna dividido em tres partes. O *ovario*, o *estylete* e o *estigna*, constituem o pistillo, que, como já se disse, é o orgão feminino dos vegetaes ; assim como o estame, que é o orgão masculino, se compõe da *anthera*, do *pollen* e do *filamento*.

Fig. 19. Muitos ovarios ligados ás paredes de um calix, como se observa nas rosas.

Fig. 20. *Pistillo* com *ovario* livre, *estylete* mui longo, *estigma* formado por duas laminas moveis uma sobre a outra. O orgão sexual feminino dos vegetaes, ou *pistillo* occupa quasi sempre o centro da flor. Das suas tres partes: 1.° O ovario occupa a parte inferior do pistillo; quando é cortado no sentido transversal mostra uma ou muitas cavidades onde estão contidos os rudimentos das sementes ou *ovulos*, e no seu interior é que estes *ovulos* adquirem todo seu desenvolvimento e se convertem em sementes; 2.° O estylete é o prolongamento em fórma de fio pilifor-

me do vertice do ovario que supporta o *estigma*. Algumas vezes este orgão falta inteiramente, e então se diz que o estigma é rente (sessil); 3.º O estigma é a parte do pistillo collocada no vertice do ovario ou do estylete, e destinado a receber a impressão da substancia fecundante (o pollen). A sua superficie é em geral irregular e mais ou menos visgosa.

Fig. 21. Ovario cortado no sentido transversal, e dividido em 3 compartimentos cheios de ovulos.

Figss. 22, 23, 24. Exemplos de diversas fórmas de grãos de *pollen*,

FRUCTOS

Fig. 25. *Pericarpo e sementes.*—Distinguem-se nos fructos duas partes principaes: 1.ª, o pericarpo, *A*, é a parte externa do fructo que envolve a *semente*; 2.ª, a *semente*, *B*, contém o rudimento de uma nova planta semelhante á aquella que a produzio. Tudo quanto não é *pericarpo* é *semente*.

Fig. 25 *A*. *Pedunculo.*— Exemplo tirado do cajú. A figura mostra a fórma do pedunculo algum tempo depois da queda da carolla; o fructo é a castanha do cajú.

Fig. 25 *B*. O *Pedunculo* é a parte espessa cheia de succos, a que o vulgo chama propriamente cajú. Esse pedunculo é terminado por uma castanha que fórma o verdadeiro fructo.

GERMINAÇÃO DE UM GRÃO DE FEIJÃO.

Fig. 26. Grão de feijão antes da germinação: *a*, hilo, *b*, micropyla.

Fig. 26 *A*. A. *Cotyledones*. B. Radicula. C. Tunica. D. Plumula.

Fig. 27. O mesmo despojado do seu tegumento ou *episperma*, isto é, contendo sómente o seu *embryão*; *a*, radicula, *bb* cotyledones.

Fig. 28. Um dos cotyledones; *a*, radicula, *b* gemmula, *c* o segundo cotyledone.

Fig. 29. O mesmo grão depois de separados os dous cotyledones: *a*, radicula, *b* cauliculo, *cc* gemmula.

Fig. 30. Grão de feijão germinando: vê-se a radicula *a* sahindo.

Fig. 31. Grão de feijão já germinado: *a*, radicula, *bb* cotyledones, convertidos em folhas seminaes, *c*, o tronco ou pé, *dd* as foliculas da gemmula, formando as duas folhas primordiaes.

GERMINAÇÃO DE UMA SEMENTE DE MAMONO OU RICINO.

Fig. 32. Grão de mamono: *a* caruncula.

Fig. 33. O mesmo cortado de alto a baixo: *a*, caruncula, *b*, endosperma, a', embryão.

Fig. 34. Embryão separado do interior do endosperma: *a*, radicula, *bb*, cotyledones, *c*, gemmula.

Fig. 35. O mesmo grão cortado transversalmente: *a*, radicula, *b*, cotyledone, *c*, gemmula.

Fig. 36. Grão de milho germinando: *a*, o corpo do grão formado pelo endosperma farinhoso, *b*, o cotyledone alongado, que continha no seu interior a gemmula que o furou na sua parte superior e lateral, *c*, a coleorrhisa que encerrava a radicula principal, e o ponto onde a radicula furou, etc., etc., etc.

INDICE

ERRATAS.

PAGINAS	LINHAS	ERROS	EMENDAS
5	21	licção	lição
9	14	Apprender	Aprender
12	12	symethria	symetria
13	24	caule haste	caule, haste
14	37	pendida	fendida
16	4	foha	folha
26	10	desembarasse	desembarace
15	15	phoshoro	phosphoro
56	9	são	é
60	16	Metereologia	Meteorologia
»	18	metereologia	meteorologia
78	24	mias	mais
90	6	ou,	ou
99	22	atencção	attenção
104	12	caichoeiras	cachoeiras
120	4	festilisadoras	fertilisadoras
128	27	das aguas	das aguas,

A rapidez com que foi impresso este catechismo justifica o appare cimento de alguns erros que aliás nos apressamos em corregir.

getaes.

Estampa 2ª

rtia.

icolas.

Estampa 4ª