

Como ensinar
a Agricultura
na Escola Primária

Organização de ensaios e experiências
agrícolas para se fazer na escola
primária.

- (Livro do Mestre) -

autor - "Cl. Perret"

- M. Claude Perret.

Noêmia Saraiva Mattos Luz - Traduziu.

Como ensinar a Agricultura na Escola Primária

— Prefácio —

— Necessidade de uma parte do Mestre.

O ensino agrícola, que é, em suma, uma aplicação prática das ciências físicas e naturais, deve ser, na escola primária, de caráter experimental, intuitivo e concreto.

Ele se dirige menos à memória das crianças que ao ~~do~~ raciocínio e se apoia sobretudo tudo, na observação direta dos fatos e sobre experiências simples, bem à altura da compreensão dos alunos. E estas experiências feitas na maioria das vezes com instrumentos rudimentares, exigem, para ser concludentes, não somente uma "preparação adequada", como também certo espírito de engenhosidade na sua execução.

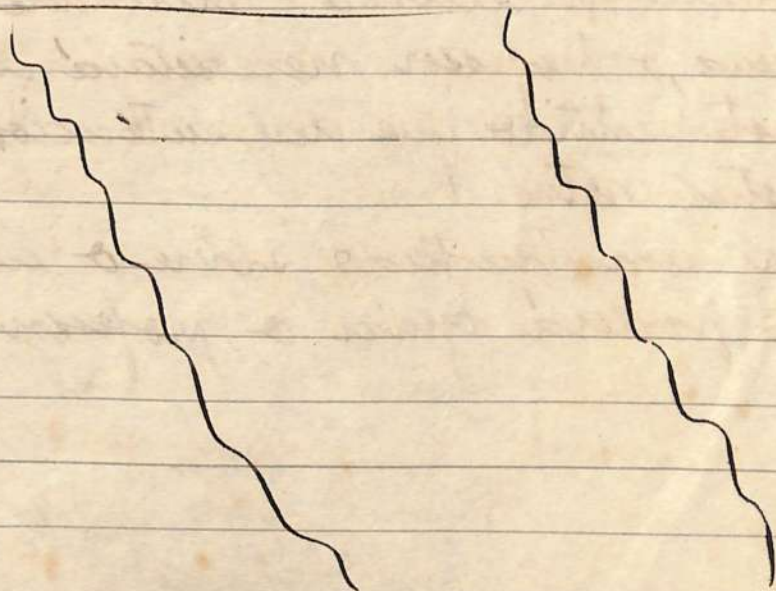
Para preencher utilmente esta parte de seu programa, o professor necessitará de um "guia".

É neste sentido que despreocupadamente elaboramos estas notas.

Sem ser um tratado sobre o assunto, ele entretanto poderá guiar o professor na sua tarefa.

- Programa -

- 1 - a) Objetivo do ensino agrícola na esc. primária;
b) métodos a empregar. Caráter ~~da~~ da experimentação agrícola.
- 2 - Criação do Museu Escolar.
- 3 - Experiências a fazer em classe.
- 4 - Verdades fundamentais por a demonstrar por meio de estudos sobre a vegetação.
- 5 - Diversas formas de culturas demonstrativas
- 6 - Ensaios em vasos.
- 7 - Culturas teóricas em água.
- 8 - Quadros de demonstração (canteiros)
- 9 - O campo escolar agrícola.
- 10 - Jardim escolar.
- 11 - Canteiros de demonstração.
- 12 - Campos de experiências.
- 13 - Interpretação dos resultados duma análise de)
- 14 - Determinação da adubação comple = Terra.
meitar a ser aplicada em determinado terreno.
- 15 - Fórmulas de adubação p^a o jardim, em vasos.
- 16 - Estabelecimentos científicos aos quais o professor poderá fazer consultas.
- 17 - Conselhos aos mestres.
- 18 - Instruções Oficiais -



1º Ensino agrícola na Escola Primária

1º Objetivo: a finalidade do ensino agrícola na escola primária está perfeitamente definida nas seguintes leis e decretos:

Copiar as leis paulistas sobre o ensino rural

a) A finalidade a atender é, em resumo, a de iniciar a maior parte de crianças dos nossos campos, nos "conhecimentos elementares" indispensáveis para ler com fruto e proveito um livro de agricultura moderna; para seguir com interesse uma conferência agrícola; e a de lhe inspirar o amor à vida do campo e o desejo de não trocá-la facilmente pela da cidade ou da usina; e a de ~~penetrar~~ incutir-lhes esta verdade: que o ofício de agricultor, o mais independente de todos, é mais remunerador que muitos outros ofícios citados, praticado por um agricultor laborioso, inteligente e instruído.

b) Os conhecimentos indispensáveis a serem ministrados, não consistem em sobrecarregar a memória da criança com definições ou preceitos agrícolas, mas, a fazer compreender o princípio, a razão de ser dos trabalhos agrícolas.

O que é necessário ensinar é o "porquê" das ^{as mais simples} operações culturais com explicações dos fenômenos que as acompanham, e ^{numa} a detalhe dos processos em execução... Conhecer as condições ^{essenciais} do desenvolvimento dos vegetais cultivados; compreender a razão de ser dos trabalhos habituais da cultura ordinária, e as razões das regras de higiene do homem, dos animais. É somente isto...

- O método a ser usado deve ser essencialmente concreto, intuitivo e experimental.
- O ensino das noções de agricultura que pode comportar o programa de escola elementar, deve ser dirigido menos à memória das crianças que à sua inteligência. Ele se apoia sobre a observação dos fatos e acontecimentos diários da vida agrícola e sobre uma experimentação simples e apropriada aos recursos materiais de que dispõe a escola.
- É somente colocando o fenómeno a observar sobre os olhos das crianças, que se poderá lhes ensinar a observar, que se poderá estabelecer no seu espirito as ideias fundamentais sobre as quais repousa a ciência moderna.

C.) - Caracteres da experimentação agrícola -

A experimentação agrícola difere fundamentalmente das experimentações físicas e químicas. Nestas últimas, as demonstrações são de "curta duração"; elas podem se fazer rapidamente, ao fim de cada lição. O aluno pode se transportar facilmente, do conhecido para o desconhecido. Em Agricultura, as experiências são ao contrário, muito longas. Os ensaios de adubação requerem um mínimo de três meses, e certos ensaios de seleção, vão além mesmo de vários anos. Deste modo, os resultados destas experiências não são conhecidos senão muito tempo após o desenvolvimento da lição. Podem ser considerados somente como "meios de controle" das partes essenciais da exposição do mestre e não como um guia para confirmar esta exposição.

II - Creação do Museu Escolar.

Um pequeno museu escolar onde o professor encontre à sua mão os objetos que servem de texto às suas lições, e independente a toda escolaridade.

Este museu não deve ser uma coleção de "curiosidades," de "objetos raros," destinados a ferir a imaginação dos visitantes. Ele deve compreender somente amostras que podem realmente servir à instrução da criança.

O Museu Escolar agrícola deve ser organizado pelo próprio professor, auxiliado pelos alunos. Com o decorrer dos dias, os próprios alunos vão se interessando vivamente pelo trabalho e trazem espontaneamente, objetos, livros, gravuras, etc., preciosos pela sua utilidade e valor educativo.

Um museu escolar deve possuir:

- Coleção de hastes com exemplos de expertise.
 - Coleção de sementes selecionadas de milho, arroz, trigo, feijão, etc.
 - Coleção de sementes não selecionadas de " " " " " "
 - Coleção das várias qualidades de terra = argilosa-arenosa húmida, calcárea, mista, "franca" (indica-se)
 - Coleção de amostras dos vários produtos do local.
 - Coleção de amostras dos vários alimentos dos animais de criação.
 - Coleção de amostras de medicamentos de urgência p^o o homem.
 - Coleção de amostras de medicamentos " p^o os animais.
 - Coleção de amostras de plantas nocivas (em herbario)
 - Coleção de amostras de plantas medicinais caseiras (em herbario)
 - Coleção de amostras de plantas forrageiras, locais e exóticas.
 - Coleção de insetos mais úteis à agricultura (em herbario)
 - Coleção de insetos mais nocivos à agricultura
 - Coleção de parasitas internos do homem - (a) dos animais de criação
 - Coleção de parasitas externos, (a) do homem, (b) dos animais de criação
- Emfim, outras coisas interessantes que vão surgindo e sendo imprescindíveis ao aprendizado.

Coleção de amostras de adubos químicos azotados:
 ... nitrato de soda - sulfato de amoníaco, etc.

Coleção de amostras de adubos químicos fosfatados:
 ... superfosfato mineral, escoria^{de} de fosforação, fosfato

Coleção de amostras de adubos químicos potássicos: sulfato^{potássico}.
 ... de potássio e cloreto de potássio.

Coleção de quadros murais; gravuras, cartazes
^{apropriados} etc, sobre agricultura e criação. Botânica. Zool.

III Experiências a fazer em classe

As experiências que o professor pode realizar, rapidamente, em classe, diante dos alunos, são mais ou menos as seguintes:

- 1ª) Transpiração das plantas (1ª lição)
- 2ª) Combustão do vegetal (4ª lição)
- 3ª) Separação da argila e da areia (6ª lição)
- 4ª) A areia é permeável, a argila é impermeável (6ª lição)
- 5ª) Os ácidos decompõem o calcário (7ª lição)
- 6ª) Erosão e sedimentação (7ª lição)

Influência da textura do solo (7ª lição)

Dissolução dos adubos azotados e fosfatados (11ª)

Os adubos potássicos são solúveis. (12ª lição)

Misturas de adubos a serem evitadas (12ª)

O calcário coagula a argila. (14ª lição)

Comparação da riqueza em fênol das variedades de batatas

A fermentação do vinho é devida aos micróbios. (24ª) ^{batatas} ^{22ª}

A farinha contém amido e glúten. (28ª lição)

A composição do leite (29ª lição)

A respiração produz gás carbônico (31ª lição)

Reconhecimento da câmara de ar do ovo, novo e velho. (37ª)

Reconhecimento do ovo fértil e infértil. (claro) (39ª)

Ensaios de cultura em vasos, com terra comum; areia; terra adubada, etc...

IV Verdades a demonstrar por meio de ¹⁶
experiências, sobre os vegetais.

Nas demonstrações agrícolas, é necessário saber se limitar a certas verdades fundamentais que constituem a base da cultura moderna. Mas é necessário compreender entretanto que estas verdades devem ficar solidamente gravadas no espírito dos alunos para que elas fiquem perfeitamente fixadas.

1) A água é o primeiro elemento de fertilidade, pois as substâncias nutritivas não são absorvidas senão em "soluções extremamente diluídas".

- 2) A mobilização do solo, (aração) é necessária para permitir o arejamento da terra, a respiração e desenvolvimento normal das raízes, a nitrificação das matérias azotadas.

- 3) O calor e os raios solares são indispensáveis aos vegetais. Sem eles, a assimilação do carbono e a ascensão da seiva, não podem existir.

- 4) Em toda terra "arável" quatro elementos são suficientes para assegurar a alimentação completa da planta: o azoto, ácido fosfórico a potassa e a cal.

É preciso que estes quatro elementos estejam reunidos. Si um vier a faltar, os outros pouco adiantam.

- 5) O esterco de curral contém os elementos fertilizantes sob uma forma lenta mas durante ele melhora a constituição física das terras.

- 6) Os "adubos minerais ou químicos" contêm os fertilizantes sob uma forma pronta, porém fugaz.

- 7) - A "adubação mista", que compreende ao mesmo tempo o esterco e adubos químicos, é a melhor para ~~montar~~ a maior parte das culturas.

8-) Um adubo conviene bem a um solo, se ele lhe dá "o que falta", para nutrir as plantas a serem cultivadas. A dosagem dos adubos a serem empregados, depende da natureza do solo e da cultura a ser ensaiada.

9-) As leguminosas não têm necessidade de adubação azotada, pois elas têm a propriedade de absorver o azoto do ar, fixando-o nas nodosidades de suas raízes.

10-) A seleção metódica das sementes é útil porque as qualidades de produtividade se transmitem por hereditariedade.

V - Diversas formas de culturas demonstrativas

As culturas demonstrativas podem compreender diferentes formas. Para facilitar seu estudo são divididas em cinco categorias.

- 1) Cultura em vasos, em meio estéril ou em terra fértil.
- 2) As culturas teóricas em água.
- 3) As culturas em plena terra no jardim escolar.
- 4) As culturas em plena terra no terreno escolar.
- 5) As parcelas de demonstração e os campos de experiência.

De uma maneira geral, pode-se dizer que as culturas das duas primeiras categorias são pouco práticas e dificilmente realizáveis na escola primária, e que, aquelas em plena terra, são ao contrário fáceis e exequíveis pelos professores rurais.

Os canteiros e, principalmente as parcelas ^{talhões} de demonstração têm a vantagem de instruir

instrui os lavadores ao mesmo tempo que os alunos. São exemplos concretos, convincentes e de fácil realização.

VI - Culturas em Vasos

As culturas em vasos ou em caixões, exigem um material apropriado e um conjunto de precauções que é necessário conhecer para segurança de sua realização.

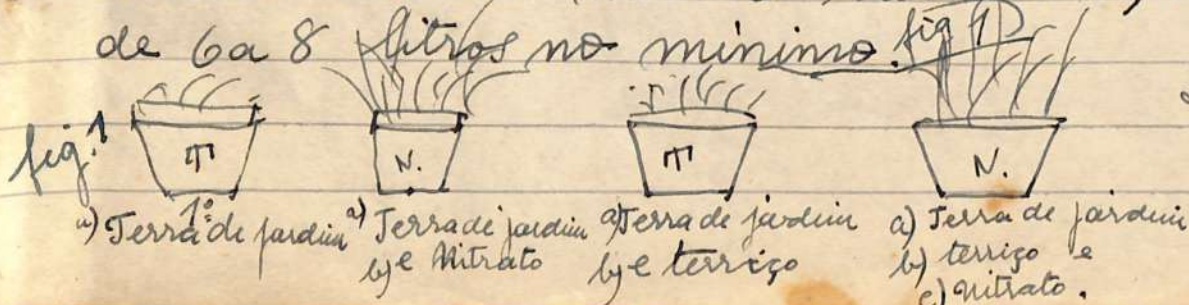
Conveniente examinar a escolha do material do meio vegetativo e da cultura a ser experimentada, as doses de adubos a utilizar e seu método de aplicação.

I. Escolha do Material

Os vasos para as culturas demonstrativas devem ser em terra porosa. Entretanto, como a evaporação é muito rápida nesses vasos, exigem irrigações frequentes, o que se corrige colocando-se, sob cada vaso, um prato que se enche de água à medida que ela vai evaporando. Um pouco de musgo ou serragem sobre a terra do vaso evitará que ela endureça e forme crosta.

Para evitar a evaporação pelas paredes do vaso pode-se enterrá-lo em canteiros, em lugar abrigado, nem muito à sombra nem muito ao sol.

Para um mesmo ensaio, todos os vasos deverão ser do mesmo tamanho, de capacidade de 6 a 8 litros no mínimo.

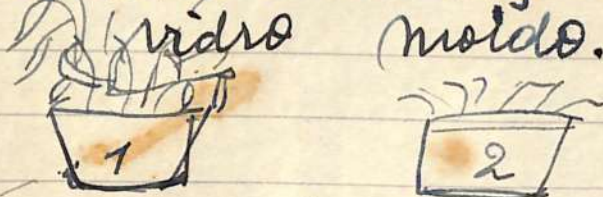


Nota: a solução do Nitrato utilizada na experiência é 1/2.000

2 - Escolha do meio vegetativo -

9

Como é necessário tornar os resultados bem evidentes deve-se escolher um solo que contenha menor quantidade de possível de elementos fertilizantes. Alguns usam mesmo fazer as demonstrações em areia do rio ou em vidro moído. (fig 2)



Cultura de feijão em meio esteril.

1 - vidro moído, e esterco - 2 - terra esteril, sem esterco.

fig. 2 -

O saibro lavado não é um meio esteril porque ele não é composto exclusivamente de grãos de quartzo. A análise mineralógica mostra nele a maior parte de elementos rochosos originais: palhetas de mica, pedaços de quartzo, fragmentos de feldspath matakado. (Geologia Aquino (Enciclopédia Aquino))

Ele se diferencia somente da terra vegetal por sua textura mais grosseira, sua ausência quasi total de humus e portanto de

Em realidade a areia é infertil, ^{azoto} não porque não contenha algum elemento nutritivo mas porque é desprovido de "poder absorvente".

Sabe-se com efeito que a faculdade de reter as matérias fertilizantes é o apanágio do humus e da argila.

Além disso não é conveniente experiências em vasos, pois si o adubo é em forma de irrigação (dissolvido) a medida das necessidades da vegetação, isto para evitar seu desperdício.

Este modo de distribuição de adubo, (dissolvido em água) exige cuidados longos e minuciosos

e muito difícil de se obter na escola primária.
 Resta a terra vegetal esgotada. Escolher-se-á uma, de preferência em um campo, conhecido por sua esterilidade. Ele deve ser de boa qualidade física mas empobrecida ~~de~~ ^{em} elementos nutritivos por culturas sucessivas, sem adubações orgânicas e minerais.

3 - Escolha da planta -

A primeira vista parece que se pode empregar todas as plantas cultivadas em cada região, com a única condição de que elas sejam bem adaptadas ao solo e ao clima.

Isso seria verdadeiro se todos os indivíduos de uma mesma espécie tivessem a mesma aptidão produtiva e germinativa.

Mas isto não é assim, pois existe em uma mesma variedade de batatinha, pés rendendo 2 e 3 vezes mais que os outros e do mesmo modo pode-se encontrar em um campo de trigo, espigas com 20 e outras com 50 grãos.

Compreende-se então que para se efetuar experiências com alguma probabilidade de sucesso, é absolutamente essencial ter-se muitas plantas em cada vaso.

Não se poderá então empregar "plantas raízes", como batata, beterrabas, nabos, etc, que exigem, para se desenvolver, certo espaçamento.

Dar-se-á a preferência aos cereais que têm a dupla vantagem de se poder reunir em cada vaso muitos indivíduos e de permitir de se reconhecer, pelos exames de

de detalhes facéis a considerar, (cor das folhas, desenvolvimento do caule, comprimento das espigas, época de maturação) a influência exercida pelos diferentes adubos.

A duração da vida vegetativa dos diferentes vegetais, deve ser também tomada em consideração, se o crescimento é lento e a semeadura é feita no inverno, os cuidados a se dar às plantas são mais numerosos e os acidentes mais frequentes.

Melhor é se escolher os cereais de primavera como sejam - aveia, centeio, ^{milho} cevada e trigo de primavera. A esta lista convem acrescentar a ervilhaca de primavera, o tremço branco e a mostarda branca, cuja floração se dá em sessenta (60) dias após a semeadura.

- 4.º: Escolha dos adubos -

A escolha dos adubos, o modo de ser distribuído, a dosagem a ser usada, são condições essenciais do sucesso das experiências em vasos.

Segundo grandeau, para terra empobrecida ou meio estéril, usa-se a seguinte fórmula:

Fosfato de amoníaco	30	gramas
Nitrato de potássio	45	"
Nitrato de sódio	15	"
Sulfato d'amoníaco	10	"
total	100	gramas

1º) Modo de uso - Dissolver tudo em um litro de água. Para irrigação de plantas, destemperar esta solução a 20% - fig. 4 -

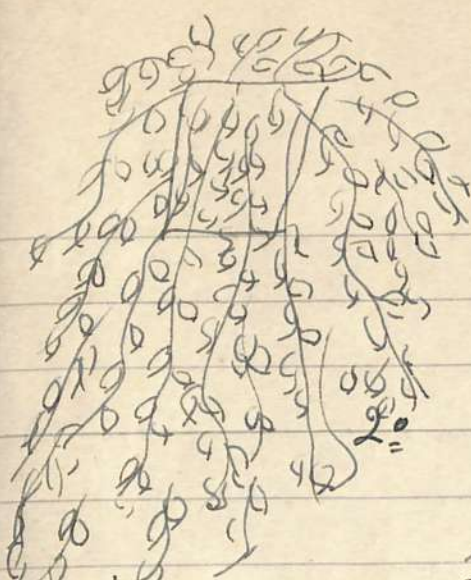


fig 4 -

ação de irrigação com solução nutritiva, de Wagner, sobre *Tradescantia virginiana* (trapoeraba?)

1- O vaso da direita foi regado com água comum; o 2º, da esquerda, com uma solução preparada (1 grama por litro da mistura contendo por %:
 25 de phosphato de amoniacos; 45 de nitrato de potassio;
 30 de nitrato de amoniacos.

2º) modo de uso - Misturar intimamente os produtos e espalhar (em pó fino) a superfície dos vasos a mistura acima, na seguinte proporção:

0,5 g	para um vaso de 0,10	de diâmetro
1,0	"	0,12 "
2,0	"	0,15 "
4,0	"	0,20 "
8,0	"	0,24 "

Regar em seguida levemente. Renovar esta providência de adultos todos os meses. Esta fórmula dá bons resultados, mas para a escola primária ela oferece os seguintes inconvenientes: ela só pode servir para adubação completa; ela contém substâncias que não são de uso corrente na agricultura.

A fórmula seguinte é composta com adultos que se encontram em todos os estabelecimentos

de comércio de plantas.

A - Nitrato de soda 2 gr. } Par 2 quilos de
 B - Superfosfato mineral 3 " } terra do vaso.
 C - Cloreto de potássio 2 " }

A adubação completa compreende H, B e C.
 Para uma adubação incompleta, deve-se
 suprimir H, B ou C.

1º - modo de ^{uso}emprego - Peser a terra dos vasos
 para se calcular a quantidade de adubo a
 incorporar. Misturar intimamente os adubos
 a' terra, em vasilha larga e encher de novo
 os vasos.

2º - modo de uso - Fazer dissolver os adubos
 na água de modo que se obtenha um
 líquido nutritivo concentrado. Para o emprego
 em irrigação, diluir esta solução em 3 gramas
 de adubo por litro - (3%).

5º Verdades a demonstrar -

As noções que se podem demonstrar com
 as experiências em vasos compreendem as
 n.ºs 1-2-3-4-5 e 9.

10 vasos de mesmo tamanho (6 litros por exemplo.)

O n.º 1 - testemunha - não recebe adubo nenhum.

O n.º 2 - recebe = adubo completo: H, B, C.

O n.º 3 recebe = adubo H e B.

O n.º 4 recebe = adubo B e C { noção H

O n.º 5 recebe = adubo H e C {

O n.º 6: regar com uma solução concentrada
 (50 grs de adubo por litro, por ex.) (Noção 1 - por comparação)

O n.º 7 - recebe: adubo completo - colocar a' sombra (Noção n.º 3)

(por comparação com o n.º 2.)

O n° 8 recebe um litro de ^{purina} mistura, representando 1gr.5 de azoto, 0gr.2 de ácido fosfórico e 4gr. de potássio. (noção n° 5 por comparação com o vaso testemunha).

Estes vasos serão semeados no mês de setembro com um cereal de primavera (15 a 20 grãos por vaso).

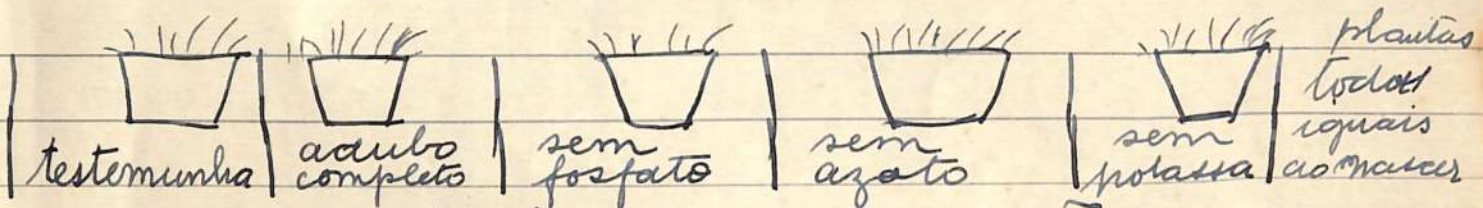
O n° 9 não recebe adubo algum - servirá de testemunha.

O n° 10 receberá adubação completa H.B.C.

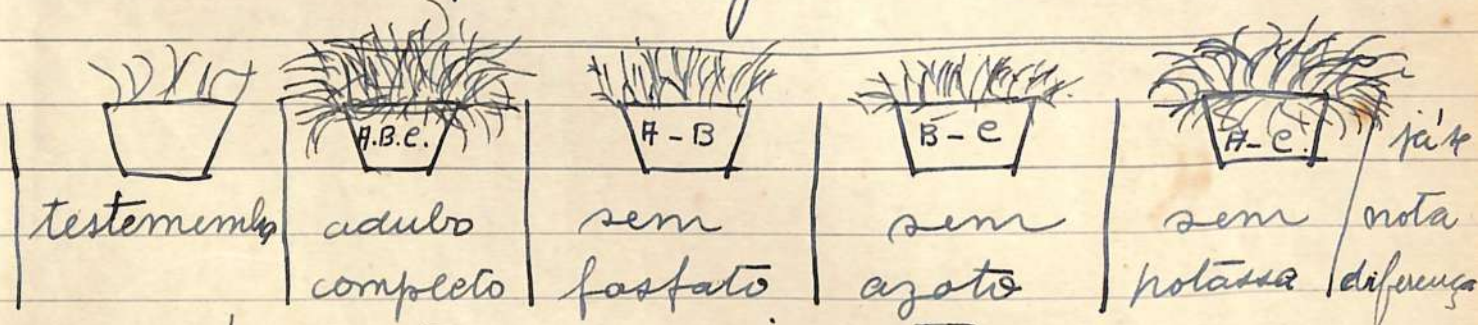
O n° 11 receberá somente B e C.

Após a irrigação, as plantas serão descobertas de modo a não serem prejudicadas no seu desenvolvimento normal.

Estes tres ultimos vasos, 9-10-11 serão semeados com uma leguminosa, ervilhaca ^{tremonço}.



Após a germinação



Durante o crescimento



Fig. 5 - Cultura em vasos. Aveia.

(Experiência tendo por fim demonstrar a verdade n° 4. (Quatro elementos são suficientes p. assegurar a alimentação completa dos vegetais))

6- Principais causas de erros.

Nós temos dito que as experiências em vasos são muito delicadas para serem realizadas apesar de muito preconizadas.

É muito raro que se obtenha na escola primária "demonstrações concludentes".

As principais causas de fracasso provem do emprego do saibro lavado e do vidro moído como meio vegetativo, e da irrigação com água ordinária.

Suponhamos, em efeito que se encha os vasos com uma destas substâncias e que nela se incorpore os adubos. As plantas em experiência germinam e desenvolvem-se. Mas as matérias nutritivas são forçosamente arrastadas pela água da irrigação si não se puzer sob o vaso um prato por o saibro (areia) ou o vidro, desprovidos ambos da faculdade de reter os adubos e a humidade. Ela precisa de frequentes irrigações.

De outro lado, a água ordinária dos poços e do rio não é água pura. Ela encerra sempre alguns miligramas de azoto nítrico, de ácido fosfórico, de potassa e de cal. Quando ela é suficientemente renovada, ela provê a "alimentação mineral" da planta. (vide: Irrigação e drenagem, Risler et Weuy - pag 29. Encyclopédie Agricole)

Resulta que o "vaso testemunha" não se diferencia por sua vegetação do vaso com adubo completo e isto leva confusão no espirito dos alunos. Evita-se este inconveniente pelo emprego de água destilada ou de chuva.

Uma terceira causa do fracasso é o exagero das doses das matérias fertilizantes usadas.

Certos trabalhos falam de "solução intensiva," compreendendo as doses de alimentos mais elevadas que a normal, e muitos professores ao fim de tomar seus ensaios mais comprovantes acreditam bem fazer, aumentando as quantidades de adubos espalhados ou dissolvidos.

Eles arriscam a "queimar" os vegetais em experiências ou pelo menos a atrasá-los no seu crescimento e desenvolvimento.

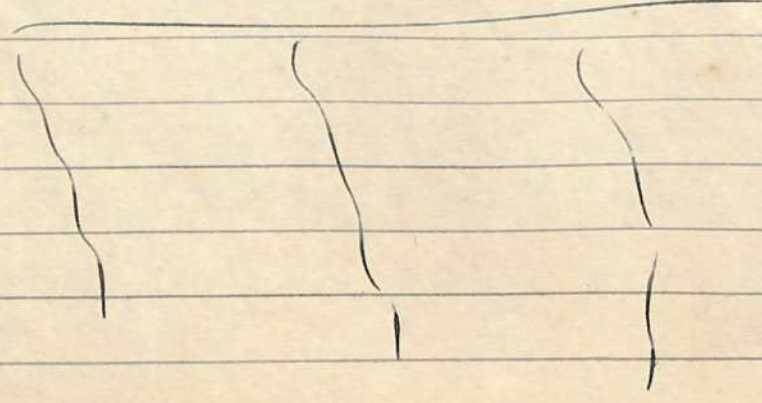
Nos sabemos que as plantas são habituadas a absorver as matérias nutritivas em soluções extremamente diluídas. Si por solicitude, ensaia-se nutri-las com os líquidos concentrados ou muito ricos, mata-las-emos infalivelmente.

Lugar na escola Primária.

Como ficou explicado, as culturas demonstrativas, em vasos ou em caixões, são pouco práticas na escola primária.

Seu sucesso não está assegurado, si o mestre não dispuser de um material conveniente e não tomar uma série de precauções complicadas e minuciosas.

Por estas razões, não as recomendaremos, a não ser nas escolas que não disponham de espaço suficiente para estabelecer os contêineres e os terrenos de demonstração.



VII - Experiências na água

As culturas teóricas na água consistem em fazer vegetar as plantas na água, contendo adubos em dissolução. Para se fazer bem estas espécies de ensaios, é preciso saber preparar o líquido nutritivo e conhecer a maneira de colocar o vegetal a experimentar.

— 1 - Preparação do líquido nutritivo —

É essencial que a solução seja bem diluída. Por cada litro, não deve ter mais de 100 gramas de matérias dissolvidas.

Nas condições em que se faz a experiência é evidente que convém fornecer à planta todos os elementos necessários à formação dos seus tecidos.

A dissolução então deverá conter, além do azoto, do ácido fosfórico, da potassa e da cal, uma pequena quantidade de ferro, de magnésio, de manganês, de enxofre e cloro.


Pode-se usar a fórmula Graudreau (que foi indicada atrás), para cultivar em vasos. Porém a fórmula seguinte, preconizada por Wolf nos parece preferível:

- A - fosfato de Potássio - 0,750
 - B - Nitrato de Potássio - 0,500
 - C - Nitrato de Cal - 0,500
 - D - Sulfato de Magnésio - 0,250
- } Para 2 litros
} de água de chuva

O adubo completo compreende A.B.C.D.

Para se verificar a utilidade do ácido fosfórico, compara-se 2 culturas semelhantes, após ter tido o cuidado de substituir em uma

uma delas, o H pelo Sulfato de Potássio.
Para se estudar a ação da Potassa,
se substitui o H e B pelo fosfato e pelo nitrato
de soda.

fig. 6  Cultura na água de um pé de feijão.
O tubo de vidro serve p.ª arejar a água do frasco.

A água da chuva ou a água destilada podem
ser substituídas pela água de fonte ou de rio.

Porém, então, as doses precedentes devem ser dissol-
vidas em 2 l. 5 de água em vez de somente dois litros.
(-Conseem lembrar que a água ordinária contém
já 1 a 5 decigramas por litro de substâncias dissolvidas.)

As impurezas dos adubos precedentes
bastam, em geral, para oferecer à planta,
fracas doses de ferro, - chloro, - etc, das quais da precisão.

Mas, si se operar com produtos químicos
puros, é preciso acrescentar à solução alguns
miligramas de sulfato de ferro, de chloruro de sódio,
de sulfato de manganês.

2 - Fixação do vegetal -

Os grãos são antecipadamente colocados
a germinar em pasta de algodão humedecido,
em germinador ou papel molhado. É preciso
esperar que, para os colocar em líquido, que
seus "órgãos verdes" se tenham desenvolvido.

Escolhe-se um vidro de boca larga, de capa-
cidade de dois (2) litros, que se enche com o
líquido nutritivo e se fecha com uma rolha com
2 furos largos. [duas aberturas largas.]

Por um deles, a plantinha é introduzida e

mantida moderadamente apertada com pasta de algodão, de modo que as raízes mergulhem na

A segunda abertura da passagem ^{água.} a um tubo de vidro que permite arejar o líquido, retirá-lo ou substituí-lo.

Por este tubo se introduz, cada dia, uma quantidade de água de chuva, suficiente para compensar a evaporação.

Sustenta-se a planta com varetas amarradas ao frasco por um barbante ou arame.

A maior parte dos vegetais se desenvolvem muito bem nestas condições. A aveia, a cevada, o feijão, o milho, crescem vigorosamente.

O Dr. Wolff obteve pelo emprego da solução precedente, plantas de aveia desenvolvendo 30 a 40 hastes por grão de semente.

Neste meio líquido, as raízes tomam a forma normal que caracteriza suas espécies, fasciculadas nas leguminosas, com raízes secundárias e terciárias, se afastando mais ou menos da direção vertical.

Percebe-se nitidamente, a olho nu, a coifa e os pêlos absorventes.

Germinação de monocotiledonea (aveia) e de dicotiledonea (rabanete).

A jovem planta é sustentada por coltiga flutuando.

Cultura teórica na água - Raízes e pêlos absorventes.
- fig. 7.

Função da Escola Primária.

As culturais teóricas na água são muito interessantes. Porém elas ~~se~~ apresentam na prática

algumas pequenas dificuldades que são necessárias destacar.

A solução nutritiva, mantida a luz, é rapidamente invadida por "algas verdes", que a empobrecem e impedem que se vejam as raízes. Para evitar esse inconveniente, recobre-se o frasco com um verniz preto ou papel grosso, que intercepte os raios solares. Entretanto, o líquido nutritivo, colocado na obscuridade, se corrompe e exhala mau cheiro, sendo necessário renová-lo frequentemente.

Além disso, nestes ensaios o desenvolvimento das plantas é mais retardado pelas condições artificiais do seu meio.

VII - Canteiros de demonstração

Em toda a escola, é sempre possível de se dispor sobre um dos lados do terreiro, ^{de} uma faixa de 10 a 20 metros de comprimento por 1^m a 1,20^m de largura. Ali, nós estabeleceremos nossos canteiros de demonstração. O essencial é que cada um deles receba a mesma quantidade de calor, luz, ^{humidade} e umidade.

Tudo que se disse a respeito da cultura em vasos no que concerne a escolha do meio vegetativo e da planta, pôde-se aplicar a este gênero de ensaios.

Os canteiros não devem ser contíguos pois, apesar dos cuidados na distribuição dos adubos, fica nas beiradas, uma zona beneficiada das matérias acrescentadas nos canteiros vizinhos.

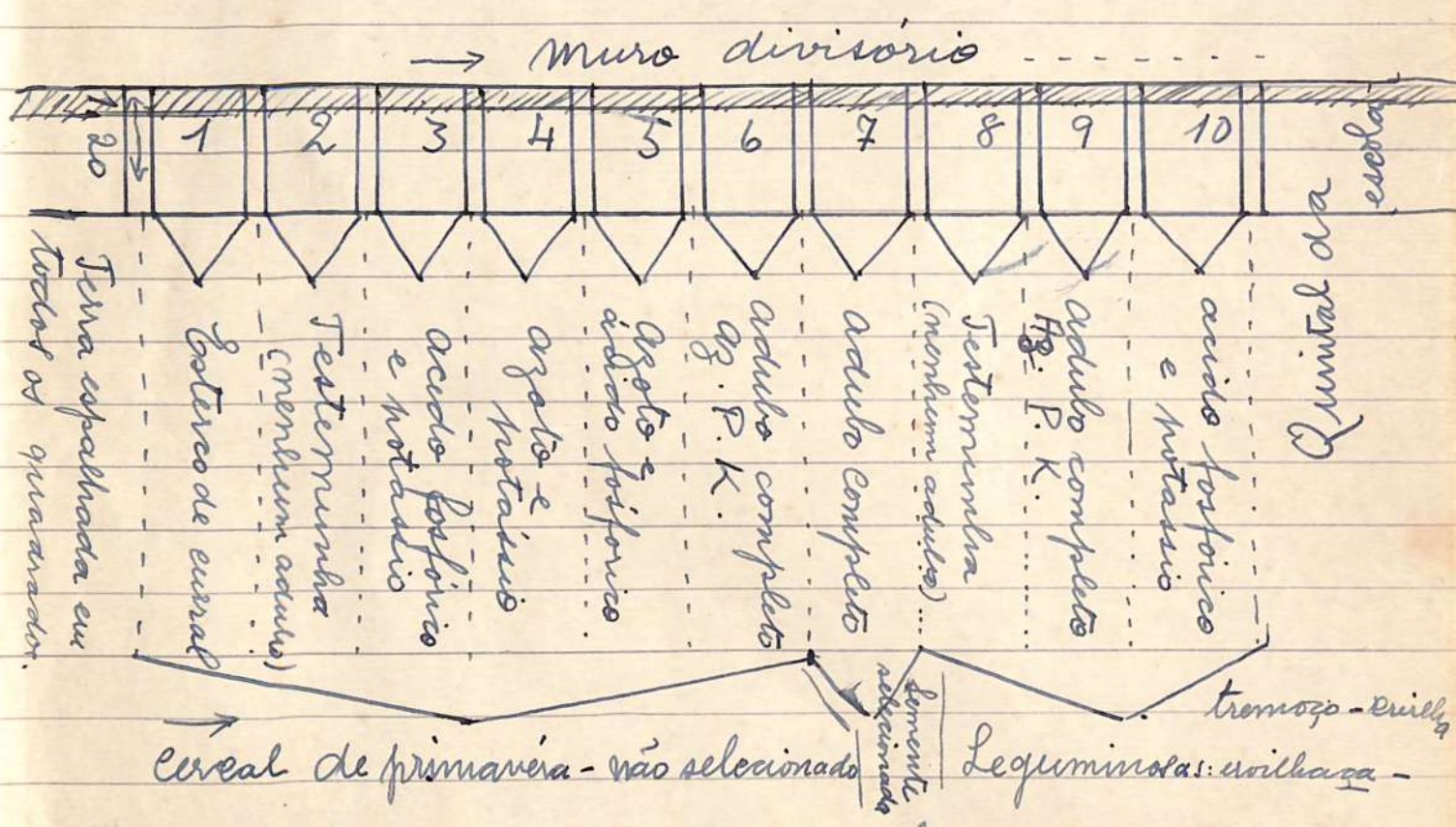
Si se dispuzer de mais espaço, convém que haja entre cada canteiro, um caminho, espaço de 0,20^m maior ou menor. Em caso contrário, pôde-se colocar a uma profundidade de 0,70 a 0,75^m.

uma separação com o auxílio de uma simples tábua, de modo a formar uma espécie de caixas de separação.

Os tres pontos principais tratados na cultura em vasos - a) análise do solo nos adubos e na planta, b) absorção do azoto gaseoso pelas leguminosas - c) valor fertilizante do esterco, serão estudados.

Ajuntar-se-á um ensaio para mostrar a influencia da "seleção dos cereais":

Disposição dos canteiros de demonstração



Escolha dos adubos

Sempre é conveniente trabalhar-se com adubos solúveis, isto quer dizer, rapidamente assimiláveis, porque é preciso que as matérias fertilizantes possam ser inteiramente absorvidas pela colheita em experiência.

Para os adubos azotados, nós devemos preferir o Nitrato de Soda e o Sulfato de Amoniaco.

Para os adubos fosfatados devemos preferir o superfosfato mineral ou de osso, o fosfato precipitado e as boas escórias de desfosforação.

O chloruro de potássio e o sulfato de potássio fornecerão a potassa assimilável.

Espalhar-se-á por metro quadrado de terra exaurida:

Para o elemento } Nitrato de sódio - 25 grammas
azoto (N_2) } e sulfato d'Amoniaco - 10

Para o elemento } Superfosfato mineral - 50 "
fosfatado. } ou Escórias Tomás "Étoile" - 40 "
(P.) } ou Fosfato precipitado - 25 "

Para o elemento } Sulfato de potassa - 20 "
potassa (K) } ou Chloruro de potássio - 20 "

Para o esterco ^{de curral} } - - - - - 5 litros

A semente de "cereal selecionado" será obtida do modo indicado mais adiante, no capítulo dos "Campos e Experiências".

Orto dias antes da sementeira, os adubos espalhados a larco serão enterrados a uma profundidade de 0,10. O nitrato somente será adicionado em cobertura alguns dias depois da germinação.

A sementeira em linhas é a preferida.

A função da Cal, como alimento não sendo tão importante a não ser para as leguminosas que a consomem em grandes quantidades, é

inútil de se procurar querer demonstrar a ação deste princípio sobre as cereais.

Portanto, os quadrados (canteiros) de 1a 7 onde são cultivados estas ultimas plantas receberão cada um, 30 grammas de Cal por metro quadrado.

A mesma dose será acrescentada aos quadrados n.º 9 e 10. Somente o testemunho 8 não receberá a Cal.

Tais são as precauções a tomar durante o primeiro anno da organização dos quadrados de demonstração no quintal da escola.

Para o 2º anno de ensaios não se trocará nem a disposição dos quadrados nem as dosagens de adubo a usar. Far-se-á somente a variação da planta a experimentar.

Far-se-á, por ex. seguir a aveia ao trigo, a cevada de primavera ao centeio.

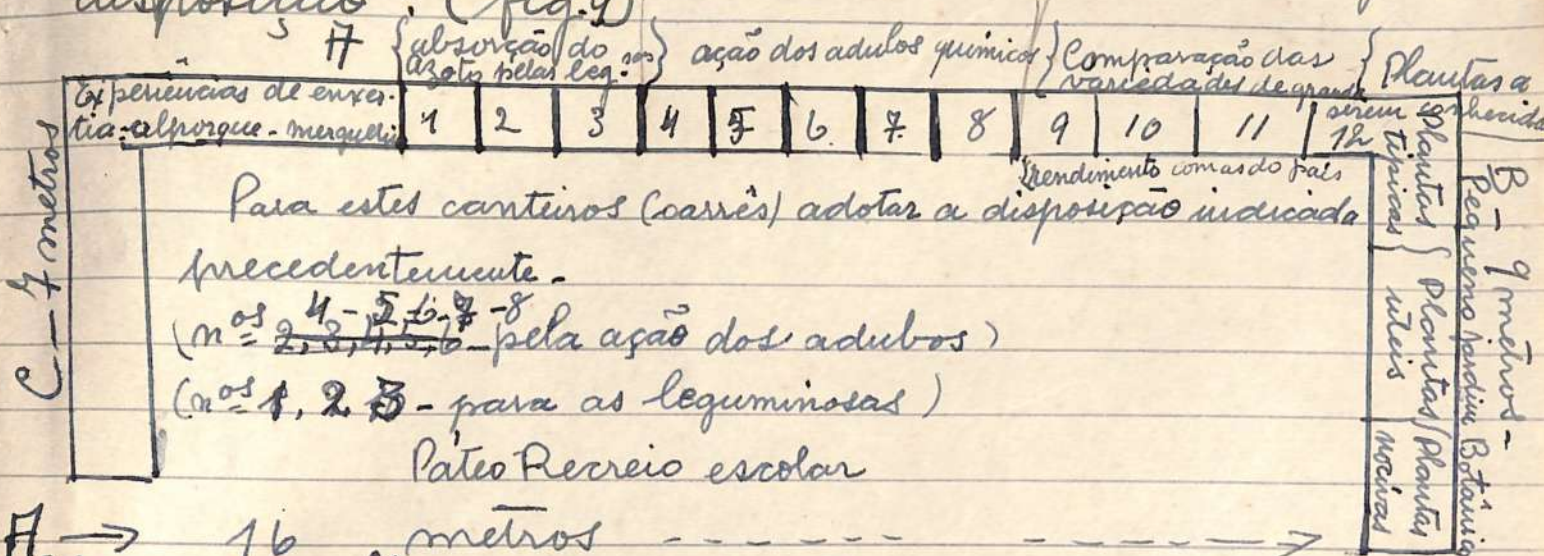
Em suma, este gênero de experiências é bastante pratico e facilmente realizavel nas escolas rurais. Mesmo sendo limitado ao minimo indicado o aproveitamento é enorme para o desenvolvimento do espirito de observação dos alunos e para o progresso dos conhecimentos agrícolas.

IX - A Horta Escolar (Plate-bande) (24)

Dando-se um pouco de ampliação aos canteiros de demonstração, obtém-se uma horta escolar.

Em vez de se tomar somente 10 a 12 metros no fundo do quintal, nada impede de se estender estas demonstrações para os lados.

O ^{campo} jardim escolar de experiências poderá ter a seguinte disposição: (fig. 9)



O ^{campo} jardim escolar compreende três partes:

Em H - as demonstrações agrícolas organizadas como foi explicado a propósito dos quadrados (canteiros).
 Elas compreendem:

- Três canteiros para absorção de azoto pelas leguminosas.
- Cinco canteiros para o estudo da ação dos adubos químicos ou análise do solo pela planta.
- Três canteiros para a comparação das variedades de grande rendimento, com as variedades locais. Estes três canteiros serão esterçados uniformemente com adubação completa: Azoto - Fosfato - Potássio (Az. P. K.)

Em B, reunirá: 1) Plantas de caráter típico para o estudo das principais famílias: rainha-rei - goivos - ervilhas - v. - altea (malvarisco) - cenoura - beladona - - bluet - aveia - alho feto

2) Plantas úteis ou medicinais: camomila - verbasco,

branco - hera terrestre, hortelã - pimenta - malva -
atanasia - violeta - melissa - etc.

~~As plantas raras ou medicinas - como -~~
plantas nocivas aos cereais e aos ^{pastos} campos: tussila -
gem - papoulas - grama - joio - mostarda -
cuscuta - sapé - mata-cão - samambaias - azedinha
terro - carrui - tiririca, alho bravo, quanta uma, etc.

Em C - Plantas-se-ão estaças de várias plantas:
choupo - (álamo) marmeleiro bravo - amoreiras -
chorão -

Faz-se-ão diversas mergulhias e diversos
enxertos de garfos e de escudo, etc.

Com um canteiro de 120 podem-se fazer
tres filas em largura. Os pés, ficando a 40 de
intervalo em cada fila, um espaço de 6 metros
contra cerca de 40 pés, numero suficiente para
permitir aos alunos maiores de uma escola
rural, de apueudes e praticar as diversas
especies de enxertias.

X - O jardim escolar

Um jardim escolar pode comprehender:

1) canteiros para uma demonstração de adu-
bação química. As doses a serem empregadas
são as mesmas que usaremos para os canteiros
de demonstração. Poder-se-á, entretanto, aumentar
ligeiramente a proporção de azoto.

No 1º semeiar-se-á legumes ^(herbáceos) cultivados ^{por sua} pela
folhagem: alfaces - chicórias ^{repolhas} - almeirão, ^{comens} etc (fig. 11)

No 2º comprehenderá os legumes ^(tuberosos) cultivados ^{por} pela
suas raizes úteis: nabos, rabanetes - cenouras - (fig. 12)

No 3º serão semeados as plantas cultivadas pelos frutos.

- Planta do jardim escolar -

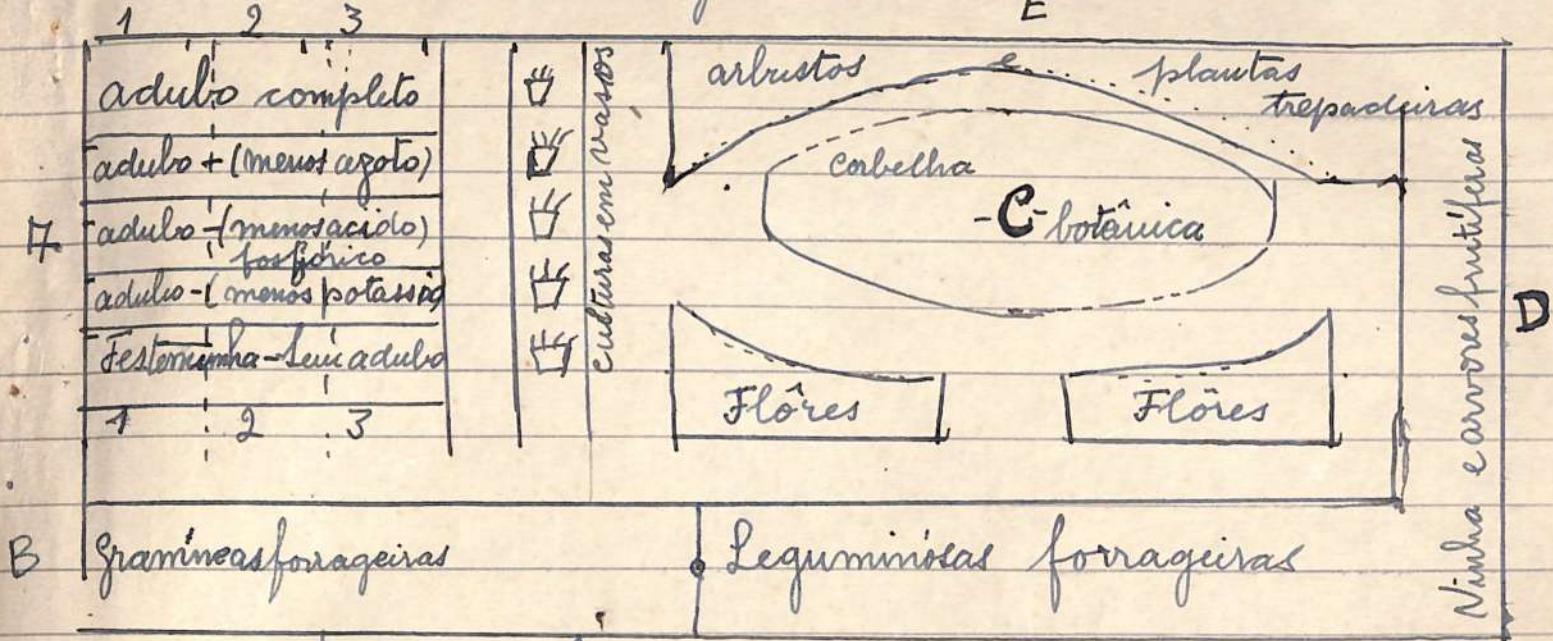
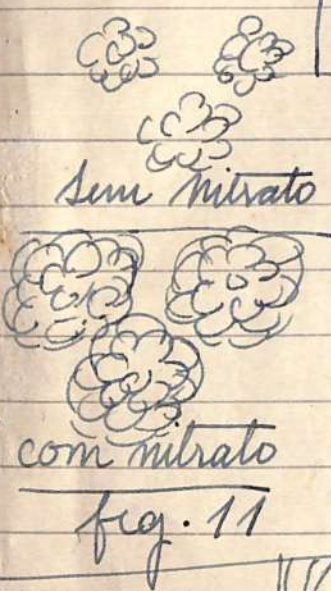


fig. 10 -



Legumes herbáceos:
 Emprego do adulto químico na horticultura
 Efeito do nitrato de sódio em repolho
 "coração de boi"

fig. 11

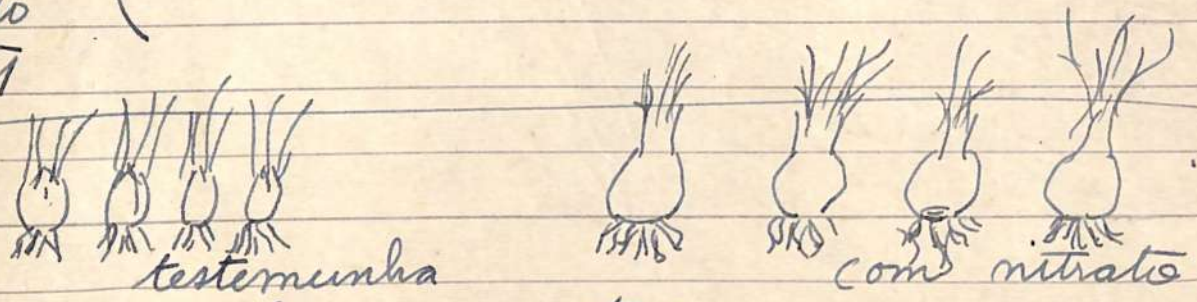


fig. 12 - Legumes tuberosos.

- B - Nos terrenos B terãõ:

- a) Leguminosas forrageiras mais comuns: trevo branco, trevo encarnado - trevo branco - luzerna - alfafa - trevo amarelo - ervilhaca - sanfeno -
- b) as melhores gramíneas forrageiras: aveia - graminha rasteira - capim venezuela, angola, colúmbia, imperial, quicuis, membica (colúmbia) de rua, elefante, etc.

→ C_ na secção C (Yardim botânico) serão reunidos: 1.) as plantas típicas das principais famílias - labiadas, solanáreas, compostas, crucíferas rosáceas, umbelíferas etc -

2.) As plantas nocivas a's colheitas: tiririca, cicuta, joio, picão, caruru.

→ D_ Em D e em E serão plantados beirando o muro algumas arvores frutíferas e e de exortia, variadas.

Terrenos de Demonstração

Entendemos por terrenos de demonstração os ensaios em plua terra, em uma area mais ou menos extensa.

Estes terrenos, não poderão em caso algum, substituir os canteiros, mas servirão entretanto de complemento a eles. Serão os terrenos colocados, seja na parte menos fértil do quintal, seja em um campo vizinho ou nas proximidades da escola.

A extensão de cada terreno de demonstração, sendo mais ou menos 50 metros quadrados, pôde-se calcular mais ou menos o resultado financeiro do ensaio e nele cultivar plantas de raizes e rizomas: batatas, carás, mandiocas, inhames, beterrabas.

Estudar-se-á neles, de preferência:

- 1) a vantagem econômica da adubação mista ou a necessidade de se acrescentar ao solo um adubo de decomposição lenta (estercos) e de adubos de assimilação rápida (adubos químicos)
- (Vide: Le sol et les labours. Diffloth - Enciclopedia Agricola)

2) A influência da seleção das sementes nas plantas cultivadas e sobre cereais.

3) A comparação de variedades de grande rendimento com as variedades do país. No seguinte quadro, veremos a forma como poderão ser distribuídos:

Batatinhas					Variedade nova de grande rendimento	
Variedades do país						
1	2	3	4	5	6	
Só esterco nenhum adubo	Só esterco dose usual	Só adubos químicos	Esterco e adubos químicos	Esterco e adubo - semente selec.	Esterco e adubo	
Variedade do país - (melhor ex.)					Variedade nova de grande rendimento	

Cereais de primavera ou outono

Milho
fig. 14

Os seis canteiros da parte superior da figura serão cultivados com batatinha e os seis outros com milho (ou trigo, etc.)

No segundo ano de demonstração trocar-se-á de lugar. A batatinha irá para o lugar do milho e vice-versa.

Os dois canteiros nº 2 - receberão a quantidade de esterco aplicada habitualmente na região. Ordinariamente de 20 a 30 toneladas por hectare.

A fórmula a aplicar nos canteiros nº 5 será a adaptada a planta e ao solo.

As doses de adubos químicos serão com precedidos entre as normas seguintes, por hectare:

Para a batatinha e a beterraba	{	Nitrato de soda	200 a 300 Kg.
		Superfosfato mineral	300 a 500 "
		ou Escórias de Tomás	400 a 800 "
		Sulfato de potássio	100 a 250 "
		Cal queimada	300 "

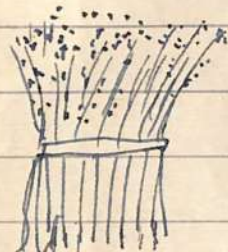
Para cereal
de primavera
ou de outono

Mitrato de sódio 100 a 250 Kg.
Superfosfato mineral 300 a 500 "
ou Escórias de Tomaz 400 a 800 "
Chloruro de potássio 75 a 250 "

O esterco misto das parcelas 4, 5 e 6 compreende: a) uma meia adubação com esterco de curral, (10 a 15 toneladas por hectare.)

b) os adubos químicos complementares, ^{as}/_{do} res precedentes, ligeiramente diminuídas.

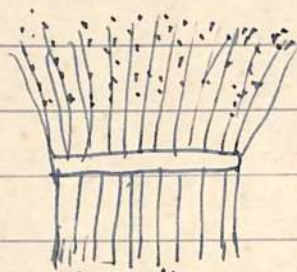
Nos solos incompletos pode-se limitar a acrescentar somente os elementos que faltam.



nenhum adubo

1030 Kg de grãos

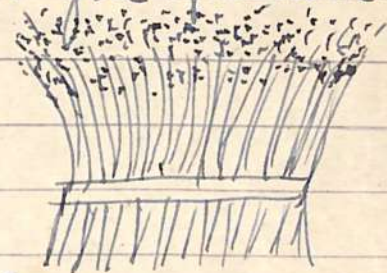
e 2450 " de palha



18.000 kg de esterco

1.700 Kg. de grãos

e 3.040 " de palha



Esterco; 1.000 Kg. escórias Tomaz

2.700 Kg. de grãos

e 3.800 " de palha

Fig. 13. - Ensaio em centeio (Louchot-Lander)

XII. Campos de Experiências.

Os campos de experiências constituem a melhor forma de experimentação agrícola. Com razão dos conhecimentos e dos cuidados que exigem, não podem ser recomendados senão aos professores de elite, já especializados em agricultura e não se ocupando em outros trabalhos escolares.

Não são estes campos inteiramente necessários à instrução infantil. Só poderão servir aos alunos

maiores, como complemento dos cultivos e terrenos de demonstração.

Mas para o desenvolvimento geral da agricultura de uma região, para a difusão dos adubos e boas sementes entre os lavradores, podem prestar inapreciáveis serviços.

1-) O campo de experiências e o campo de demonstração

As duas expressões: campo de experiências e campo de demonstração não são sinônimos.

Neste último, procura colocar sob os olhos dos alunos e de seus parentes, processos novos já reconhecidos como bons, isto é, quer dizer resultados ^{referente} ~~provados~~ ^{conveniente} ao valor dum cultura ou de um modo de adubo esterqueira.

(No primeiro) estudam-se os diversos fatores agindo sobre a produção vegetal: solo, adubo, variedades. Procura-se determinar após os fracassos e insucessos inevitáveis, o grau de ação de uma ou de muitos elementos fertilizantes, os meritos e os defitos desta ou daquela especie vegetal.

2) Necessidade dos ensaios de variedades

As pesquisas científicas são indispensáveis em agricultura, por que não se possui só a matéria inerte, como na industria, na qual se regula matematicamente a composição e a preparação.

As variedades de plantas, como as raças de animais, têm cada uma, sua "individualidade própria" sua aptidão, suas "exigências particulares," que podem ser

o clima, a natureza físico-química do solo, os adubos, etc.

Seu merito, e' as vezes puramente local e e' impossivel de se saber antecipadamente, se estas variedades reunirão em uma determinada região, si apresentarão vantagens e qualidades especiais sobre aquelas mesmas plantas já cultivadas.

Somente uma experiência metódica e comparativa e' que poderá responder de maneira exata.

~~2º - Necessidade dos ensaios de adubos de variedades~~

~~As pesquisas científicas são indispensáveis em agricultura. Mas quem não possui a matéria material~~

∴ ————— ∴

→ 3º - Necessidade dos ensaios de adubação

O mesmo acontece a respeito de se saber si este ou aquele adubo complementar e' util a' fertilização de uma terra.

Para se conhecer rapidamente a composição do solo pode-se dispor dos seguintes meios:

- a) a análise física - que compreende a determinação dos componentes: areia, argila, cal e humus.
- b) a análise mecânica - que tem por objeto a pesquisa do estado de grosseira e de agregação das partículas terrosas.
- c) a análise química - que compreende a dosagem dos elementos fertilizantes: azoto - ácido fosfórico - potássio - cal.
- d) a origem geológica - a análise petrográfica e

mineralógica.

- e-) O estudo da vegetação espontânea.

- f-) a análise micrológica e bacteriológica podem fornecer também úteis indicações

Contretanto todos estes meios são difíceis e dispendiosos para o pequeno lavrador e também não são infalíveis. A análise química, por ex. pode somente indicar a quantidade global de elementos fertilizantes, sem indicação da assimilabilidade destes elementos.

Só os ensaios directos de culturas fazendo-se "falar a planta" determinam, de um modo certo, a necessidade ou não da adição de elementos fertilizantes

Somente os ensaios podem indicar a combinação racional dos adubos próprios a uma determinada planta e solo.

Mesmo se admitindo que a utilidade de adição de um elemento nutritivo, deduzida pelo ^{boletim de} análise do químico, outros problemas restam ainda para resolver.

As matérias fertilizantes diversas, de varios e diferentes preços, põem o lavrador em dúvida sobre o ponto de vista econômico.

? Qual será, destas matérias as mais vantajosas no ponto de vista econômico? Qual delas lhe dará maiores benefícios? A experientação directa lhe permitirá uma conclusão.

A escolha do adubo já tendo sido feita resta ainda a determinar o momento mais favoravel de seu emprego, o qual é regulado pela natureza da colheita e das circunstâncias meteorológicas

4 - Escolha do local do Campo de Experiências.

A instalação de um campo de experiências deve ser escolhida com cuidado para que as conclusões possam se generalizar favoravelmente.

Estabelece-se um campo em terreno que represente a "composição média" dos terrenos cultivados na região. De apresentar as seguintes condições:

- a) - ser muito homogêneo, isto é, apresentar a mesma profundidade, a mesma composição físico-química, a mesma distribuição de humidade sobre toda sua superfície. Esta uniformidade é necessária para tornar comparáveis os diversos talhões entre eles.

Isto se verifica antecipadamente pelo exame atento da vegetação nas diferentes fases ~~de~~ de desenvolvimento de anteriores colheitas.

- b) - ser suficientemente distante das casas, das árvores, para que nenhum ponto seja ensombrado ou mais exposto ao vento do que os outros.

- c) - ter recebido, em toda sua superfície, os mesmos adubos e ter levado as mesmas culturas nos anos anteriores.

- d) - estar colocado de preferência na proximidade de um caminho ou estrada de rodagem frequentada, para que ele sirva ao mesmo tempo de demonstração aos lavradores.

- 5 - Disposição dos talhões

Se o campo não é completamente plano, os talhões deverão ser traçados, seguindo a linha que corta a descida das águas, em curvas de

nível, com terraceamento sendo possível.

Toda a superfície dos terrenos de experiências deve sofrer os mesmos cuidados culturais: lavras, escarificação, aração, graduação, nivelamento, faixa de contorno, etc, e receber a mesma sementeira, no mesmo dia, e na mesma quantidade.

Nestas condições, se dois talhões, recebendo adubações diferentes, fornecem mais tarde rendimentos diferentes. A diferença então constatada só poderá ser causada pela adubação.

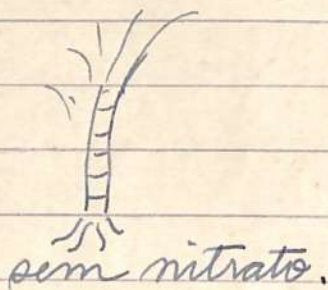
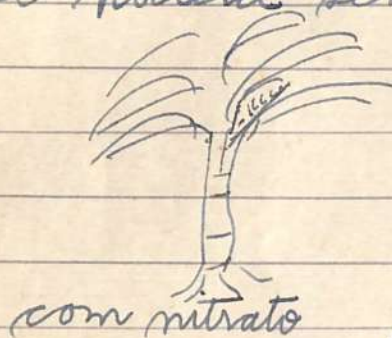


fig 17.

- 6 - Forma dos talhões - Disposição das beiradas.

A forma melhor é a de um quadrado. O quadrado convém melhor que o retângulo alongado que se usa às vezes. A razão é que entre dois campos de igual superfície, um quadrado, outro retangular, o primeiro apresenta o comprimento dos lados, mínimo. Os bordos são quasi sempre uma causa de perturbação e de erros nos resultados.

Dois casos podem se apresentar:

a) os talhões são contíguos. Quando as parcelas não têm entre elas nenhuma separação, os adubos são muitas vezes arrastados de um para outro pelas trabalhos culturais, pelas águas, pela erosão ou pela infiltração. Além disso, as raízes podem

se prolongar e ir buscar sua nutrição além da linha de separação, de modo que existe uma pequena zona onde as vegetais se beneficiam por sua vez dos adubos fornecidos aos dois talhões contíguos.

b) Os talhões são separados: Quando os talhões são separados por uma faixa de terreno não cultivado, as plantas das beiradas são sempre mais vigorosas. Elas recebem, com efeito, mais ar e mais luz que as colocadas no meio.

Elas podem estender suas raízes no solo das separações para aí absorver as substâncias nutritivas que as outras plantas não disputam pela distância.

Por conseguinte o rendimento de um talhão isolado, de muito comprimento dos lados é maior do que o apresentado por um outro talhão da mesma superfície (1 hectare por ex.) mas de lados quadrados.

Portanto, em principio, deve-se adotar a forma quadrada para os talhões de experiências.

A forma retangular poderá ser adoptada somente quando for impossível a forma quadrada.

— Tamanho dos talhões —

Dumentando-se a extensão das áreas em experiências, atenua-se a influência "nefasta" das beiradas. É útil portanto que os talhões sejam grandes. Entretanto, como os ensaios feitos sobre grandes superfícies, são muito dispendiosos e requerem muito trabalho, deve-se procurar que os talhões meçam 1 are (10 m²), que tem a van-

vantagem de permitir o cálculo p^o o hectare (10000 m^2). Cada quadrado de 10 metros de lado será localizado no campo e separado de seu vizinho por um espaço de 2 metros no mínimo, espaço cultivado como o restante da terra. Não deverá ter entre eles nem caminho nem passagem.

Um piquete (marco) nos quatro cantos será suficiente para os delimitar. Deste modo as colheitas recolhidas de cada talhão, achar-se-ão perfeitamente independentes e isoladas. Elas serão recolhidas separadamente para serem pesadas e analisadas particularmente, cada uma por sua vez.

A ação "funesta" das beiradas pode ser suprimida por um outro processo. Consiste de em se dar aos talhões uma superfície superior à aquela na qual se efetua a colheita. Assim si se escolhe talhões de um are (10 m^2), dá-se a cada lado mais um metro, medindo portanto cada lado 11 metros.

Os cento e vinte e um (121) metros² recebem uma quantidade de adubo proporcional à dosagem que se emprega para um are.

No momento da colheita, regista-se, nos limites do talhão, uma faixa de 1 metro, de modo a se fazer a colheita da superfície exata de 1 are.

8 - Natureza dos ensaios

Os ensaios a se efetuar no campo de experiências agrícolas podem ser classificados em tres categorias: 1º Os ensaios de adubação - 2º Os ensaios de

variedades novas ou selecionadas - 3º) Os ensaios sobre os diversos fatores da produção vegetal.

Os ensaios de adubação podem compreender:

- a) análise do solo pela planta, isto é determinação dos adubos que são necessários a um solo e a uma determinada cultura.
- b) - A forma pela qual se deve introduzir em um terreno os elementos fertilizantes que lhe faltam.
- c) - A pesquisa do adubo complementar racional, ou em outros termos, a determinação das doses de elementos fertilizantes, mais vantajosas sobre o ponto de vista econômico.

9- Análise do solo pela planta e os adubos

Este ensaio constitui o problema mais comum para se resolver. Como o título indica, seu fim é de se conhecer a riqueza do solo em elementos fertilizantes, diretamente assimiláveis pelas plantas e, conseqüentemente a eficiência dos adubos químicos, azotados, fosfatados e potássicos.

Cinco (5) parcelas ou talhões precisam:

- 1- adubo completo: azoto + acido fosfórico + potássio.
- 2- " " menos acido fosfórico: azoto + potássio
- 3- " " menos azoto: acido fosfórico + potássio
- 4- " " menos potássio: azoto + acido fosfórico
- 5- Testemunha: sem adubo.

A cal é deixada geralmente de lado pois é mais um elemento ^{- emenda - (corretivo)} retificador (ou melhor dement) que um adubo e ela existe mais ou menos nos terrenos.

Pode-se acrescentar adubos orgânicos (esterco, adubos verdes) ou melhoramentos (hlâtre, calcão) com a condição de os repartir uniformemente sobre toda a superfície do campo.

No caso dos campos artificiais ou campos naturais, sempre providos de leguminosas, será limitado a quatro parcelas:

- 1-) ácido fosfórico + potássio
- 2-) ácido fosfórico somente.
- 3-) potássio somente
- 4-) Testemunha - sem adubo.

Os elementos fertilizantes devem ser fornecidos por adubos imediatamente assimiláveis, por consequência solúveis, pois é necessário que estes adubos possam ser absorvidos rapidamente pela colheita em experiência.

Para o adubo azotado, empregar-se-á o nitrato de soda. Para o adubo fosfatado, o superfosfato mineral; Para o adubo potássio, o sulfato de potassa.

Sobre os campos naturais, o ácido fosfórico será fornecido pelas escórias de Tomás; a potassa pelo Naimito. Ter-se-á a precaução de espalhar estas substâncias antes do inverno.

A lei do mínimo que se pode enunciar assim: as colheitas são proporcionais à quantidade do elemento fertilizante assimilável que o solo contém em menor proporção, obriga a empregar doses de adubos superiores às doses normais.

Nestas condições, si um dos princípios, dado em ligeiro excesso não fornece nenhum aumento de colheita, pode-se assegurar que ele existe em quantidade suficiente no solo.

As doses que geralmente se espalham:
por are - cereais - batata doce

		ou beterraba	Campo.
Nitrato de soda	3k.	3,5	-
Superfosfato mineral ^{13/}	5,	5,	10
Escórias de Tomás ^{15/} 17%	5,	5	"
Sulfato de potássio	2,	2,5	"
Kaimito	2,	2	10

A eficiência dum adubo se mede pela diferença entre o talhão de adubo completo (az. P. K.) e o talhão onde falta o elemento estudado. (fig. 20)

Campo plantado com batata, tendo recebido uma dose média de adubo de curral.

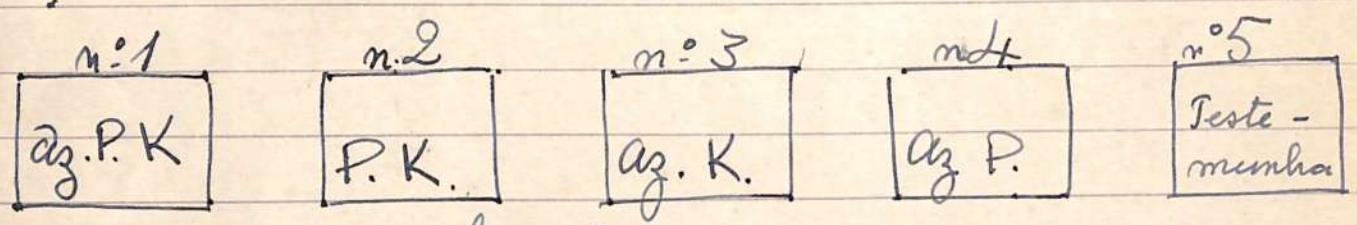


fig. 20

Plano de uma análise do solo pelos adubos.
(az = azoto; - P = ácido fosfórico; - K = potássio.)

Na maturidade se pesa (verifica-se exatamente) os rendimentos em grãos, palha, tubérculos ou raízes de cada parcela. Compara-se o resultado da parcela 1 com o produto obtido nas parcelas 2, 3, 4 e 5. Segundo o resultado se apresenta mais ou menos elevado, deduz-se a ausência ou presença no solo do elemento em observação. Comparando-se por exemplo a 3.ª com a 1.ª constata-se que pela supressão do

ácido fosfórico, tem-se uma diminuição do rendimento cujo valor pecuniário é superior ao valor do adubo suprimido, isto é, que este adubo é necessário ao solo.

→ *Notas:* Muitos mestres operam "apressadamente" nos ensaios (experimentações) do estercos e são levados a conclusões errôneas. Alguns se contentam em espalhar alguns punhados de nitrato, de super-fosfato, etc, sobre as diferentes partes do jardim ou do campo, e de apreciar "a olho" o efeito sobre a vegetação. ~~Estas~~ Isto não são experiências.

Todos os adubos não marcam. Si o plâtre age rapidamente e visivelmente sobre as leguminosas, si o nitrato de soda faz ressecar em alguns dias os cereais; os adubos fosfatados e potássicos operam um pouco menos a parente. Sua influência se faz sentir também tanto sobre a qualidade como sobre a quantidade.

É indispensável de fazer pesagens regulares para se calcular os seus efeitos.

É útil também de seguir com atenção o desenvolvimento da vegetação nos talhões de ensaio; de se observar cuidadosamente a ação dos adubos sobre a lenice, as influências que podem exercer sobre as plantas, a vista dos insetos e das doenças criptogâmicas, sobre a época da maturação, etc.

No que concerne os ensaios nos campos é absolutamente essencial de se ter as quatro parcelas mencionadas para estudar-se em conjunto a ação do ácido fosfórico e da potássia.

Será falso desear-se tirar conclusões dum ensaio organizado do seguinte modo:

- talhão 1 - ácido fosfórico + potassa
- " 2 - ácido fosfórico somente.
- " 3 - nenhum adubo.

— É bem evidente que si se compara a parcela com ácido fosfórico^(2^o) só com a testemunha, supondo que no terreno em questão falta ~~o~~ potássio, o excedente de colheita constatada será inferior ao que o ácido fosfórico é capaz de dar neste solo! (Lei de Liebig ou do mínimo)

De outro lado, si se compara a 1^a com a 2^a, o excedente da colheita registrada será superior ~~ao que~~ àquela que a potassa empregada sozinha dá na realidade.

— 10 - Forma sob a qual devem ser distribuídas as substâncias fertilizantes.

Quando se encontrar, pela análise do solo, os elementos que faltam, é necessário procurar-se conhecer a natureza dos adubos a empregar para distribuir estes elementos como adubo complementar.

Para que as comparações tenham qualquer valor, é necessário que se espalhe estes adubos em quantidade rigorosamente determinada.

Dois modos podem ser usados: 1^o as doses de adubos a serem comparados são calculadas de modo que cada carreira do campo de experiências receba a mesma quantidade de elemento útil. Estas doses se determinam com o título indicado nos sacos de adubo.

— Adubos azotados - suponhamos que se deseja levar 140kgs. de azoto por hectare, representando

uma adubação normal para plantas
sarcões ; pode-se escolher o seguinte :

Nitrato de soda a 15% de azoto - 265 Kgs.
Sulfato de amoniacos a 20% de azoto - 200 Kgs.
Cianamida de calcium a 15% de azoto - 265 Kgs.

11- - Adubos Fosfatados.

Tratando-se de distribuir 60 Ks de acido fos-
fórico solúvel a' agua ou de citrato, pode-
remos utilizar:

Superfosfato mineral	15/15	428 Kgs
Superfosfato de ossos	16/18	352 ..
Fosfato precipitado	36/38	162 ..
Superfosfato duplo ou enriquecido	32/34	181 ..

Pode-se tambem comparar o acido fos-
fórico das escorias e aquele dos fosfatos naturais,
a potassa do chloruredo sulfato, etc,

b) As doses de adubo a comparar são calcula-
das não pela equaldade da materia fertilizante
mas pela equaldade dos preços. Por este modo
procura-se conhecer o adubo mais econo-
mico a' uma determinada terra. Ex: Nós quere-
mos comparar o superfosfato mineral 13/15 de
St-Gobain com as escorias de Thomas "Etoile" a 18%.

O primeiro vale \$. . . por quilo
os segundos valem \$ " " "
Si nós empregamos 500 Ks. de super-
fosfatos por hectare, a despesa será \$. . .
Este genero de ensaio é particularmente

interessante pois o verdadeiro escopo da agricultura é de produzir muito, porém de um modo mais vantajoso.

Determinação da dose do adubo a ser usado:

Quando a escolha do adubo é feita, convém reparti-lo em doses graduadas a fim de pesquisar qual a que fornece o resultado pecuniário o mais alto.

Para isto se preparam diversos talhões sobre os quais se faz variar as doses:

- a) 100-150-200-250-300kgs. por hectare (si for nitrato)
- b) 200-300-400-500kgs. por hectare (si for superfosfatos)

A qualidade a preferir é aquela que dá o benefício líquido mais importante. Isto é, preço do excedente da colheita, diminuído de frações de compra e de espandagem... do adubo.

A melhor adubação não é sempre aquela que fornece o rendimento máximo, isto é, o excedente o mais considerável sobre a parcela testemunha.

12 - Duração das experiências

Na determinação do valor agrícola dum adubo, é preciso ter em conta a duração de sua ação sobre as colheitas.

O azoto nitrico e amoniacal são utilizados completamente para a cultura sobre a qual eles são espalhados.

Os adubos fosfatados e potássicos ao contrario, produzem efeito sobre muitas colheitas sucessivas. Para estas ultimas não é preciso de se hâter de concluir a maturidade da cultura em experiência, porem observar os resultados durante dois anos seguidos no minimo.

Mesmo para os adubos azotados, será temerário de querer tirar conclusões rigorosas dos resultados duma só campanha, pois a ação do adubo está ligada até um certo ponto ás circumstâncias atmosféricas.

Para observar a eficacia de cada grupo de adubo, não é indiferente a escolha da cultura a ensaiar, pois as exigências dos vegetais vis-a-vis dos diversos principios fertilizantes não são os mesmos.

É preciso experimentar com as plantas cujo elemento dominante é o elemento estudado para que as diferenças constatadas entre os talhões sejam evidentes. Para os adubos azotados, escolhe-se, de preferéncia os cereais. Para os adubos potássicos, as leguminosas e as plantas sarcléis.

Para os adubos fosfatados, os cereais e as pastagens naturais.

13 - Ensaio de variedades novas

Não se deve confiar cegamente na propaganda feita pelas casas comerciais, pois na maioria das vezes é puramente interessada.

Qualquer que seja a variedade que se proponha introduzir em uma comunidade, quer se trate de trigo, batatas, beterrabas, pouco importa, o cultivador a deve anteporadamente "por à prova", as variedades indígenas.

Este estudo comparativo se efetua cultivando lado a lado a planta nova e a planta local em um campo de ensaio de alguns ares.

O terreno de natureza uniforme será evidentemente preparado e adubado da mesma maneira, em toda sua extensão. A data da sementeira ou da plantação, o peso das sementes, os cuidados culturais, deverão ser os mesmos para todos os talhões. Desde o começo da vegetação até a colheita anotar-se-á, cuidadosamente as observações relativas à evolução de cada variedade, como: resistência à seca, à umidade, às moléstias, criptogâmicas; ação do solo e dos adubos; época de maturação; adaptação ao meio, etc.

Na colheita a balança ou a romana deverão entrar em função para a pesagem dos produtos, a palha e grãos, si se tratar de cereais.

Acontece frequentemente que em um primeiro ensaio a variedade nova se mostra superior à variedade do país.

Ha sempre a vantagem em prosseguir. É preciso entretanto não se deixar de condenar esta ultima. Ha sempre a vantagem em prosseguir muitos anos em seguida, a mesma experiência comparativa, pois muitas vezes as espécies que desde o começo

parecem recomendáveis, não tardam a degenerar por mal adaptadas ao solo ou ao clima.

Para que uma variedade nova seja definitivamente aceita é preciso que ela tenha dado resultados satisfatórios durante muitas estações consecutivas.

II - Lançamento de variedades selecionadas.

As variedades novas lançadas pelos comerciantes, são obtidas por hibridação, cruzamento ou mutação.

O selecionador possui, na seleção, um meio rápido e seguro de melhorar aos poucos todas as plantas indígenas. A escolha dos grãos pode se efetuar de diversas maneiras, conforme a cultura em vista e o fim proposto.

a) Seleção conforme o peso das sementes.

Durante a germinação, o embrião repõe sua nutrição na reserva encerrada nos dois cotilédons.

Os grãos mais pesados, contendo maior quantidade de matérias alimentares, permitem ao embrião de tomar um grande desenvolvimento e de dar nascimento a plantas vigorosas.

Na prática é quase impossível de se separar as sementes, apresentando o "peso absoluto" o mais elevado. Contudo nos émos de escolher aquelas que têm o "peso específico" mais forte.

Para a aveia, o processo é fácil. É suficiente mergulhar o lote dos grãos na água. As sementes leves sobrenadam, as sementes pesadas vão ao fundo e devem somente ser reservadas para a semeadura.

Porém para os outros cereais, o método

pela agua e' irrealizavel, pois todos os graos vao ao fundo.

Prepara-se entao as solucoes salinas de densidades crescentes empregando-se as doses cada vez mais fortes de sal marinho ou de nitrato de soda e nela se mergulha a semente a selecionar.

b) Selecao segundo o volume dos graos -

Dos ensaios repetidos se percebe que os grandes sementes podem aumentar os rendimentos, em uma proporcao de 20 a 25%.

A selecao dos cereais, segundo o volume, se efetua por meio de peneiras apropriadas, que ao mesmo tempo que limpam, separam e classifica o grao em cinco tamanhos diferentes. Serao reservadas para semeadura somente os maiores e mais belos.

c) Selecao conforme a cor exterior.

Para a batata, a nuance, a pele e a carne tem comercialmente uma certa importancia.

A selecao pela coloracao, se obtem escolhendo no meio das colhitas, os tuberculos apresentando as particularidades da coloracao que se deseja fixar.

Para a beterraba, ha um interesse pratico a fixar, uma "forma" definida. Obtem-se o tipo que se deseja, escolhendo como "porta-graos" as raizes que se aproximam mais da conformacao desejada e preservada.

d) - Selecao metodica na colhita

Nos vegetais como nos animais, as qualidades de rusticidade e de produtividade sao hereditarias. As pesquisas dos cientistas, notadamente

franceses (Aimé Girard) e ingleses (Hallet), têm demonstrado que um grão ou um tubérculo colhido de um pé fértil e vigoroso, dá um vegetal fértil e vigoroso.

É de se notar também que se tem provado que todas as raças ou variedades de plantas tendem sem cessar a degenerar, isto é a retornar ao tipo primitivo e tanto mais facilmente quanto elas são mais melhoradas e mais novas.

É portanto de grande importância não escolher sementes ao acaso para a produção das plantas mais produtivas.

Para os cereais, a seleção metódica se pratica fazendo uma escolha sobre as hastas ainda no começo da colheita. Cortam-se as espigas mais longas, mais carregadas; separam-se com tesouras os grãos da ponta e da base, sempre menos belos. Os grãos da parte mediana são recolhidos em separado para serem plantados separadamente em um bom local, donde serão escolhidos, por sua vez, as melhores espigas para sementeira do próximo ano.

Para as batatas, o processo é o mesmo. No momento do arrancamento, recolhe-se à parte, para a plantação futura, os tubérculos médios, provenientes dos pés mais produtivos.

A seleção das beterrabas (açucareiras) faz-se segundo a sua riqueza sacarina.

Depois da colheita das raízes, extrai-se de cada uma delas uma pequena porção que permite efetuar a dosagem de açúcar. Reserva-se para servir de "porta grãos" somente as plantas mais ricas em açúcar.

Em resumo, os selecionadores têm, na seleção das variedades, uma arma poderosa, susceptível de aumentar rapidamente a produção vegetal dessas regiões.

- 15- Ensaios Diversos -

Os ensaios de adubos e de variedades não são apenas aqueles que se podem cuidar na escola primária.

- a) Para as batatas, pode-se acrescentar os ensaios sobre:
 - 1º) a fragmentação do tubérculo;
 - 2º) o volume dos tubérculos de plantação;
 - 3º) a ação das caldas cúpricas no desenvolvimento do "phytophthora infestans";
 - 4º) o espaçamento das linhas de plantação, etc;

- b) Para os cereais, ensaios sobre:

- 1) O emprego das variedades - melangéis -

H - esterco só | Esterco B e adubo químico.

5 mts	variedade indígena: batata, beterraba, cereais -
	variedade indígena melhorada pela seleção metódica no arrancamento
	variedade nova tendo dado anteriormente bons resultados
	10 ms. 10 ms

Plano a adotar para um ensaio de variedades

Nota: A parte H - receberá somente esterco.

A parte B ,, esterco e adubo químicos

- 2) a influência da sulfatagem das sementes para prevenir a carie e o carvão.
- 3) a tria de sementes.

3) A sementeira em linhas ou a sementeira a lanço, etc.

c) Para a beterraba, ensaios sobre:

1) a ação nefasta da colheita antecipada.

2) o esparecimento das plantas, etc -

Nota (Vede: Cereais - por farola - Enciclopédie Agricole)

XIII - Interpretação dos resultados de uma ~~investigação~~ análise de terra

Ainda que atualmente, a análise físico-química não seja um guia infalível, não há dúvida que ela pode fornecer úteis ensinamentos sobre a fertilidade das terras. Si este modo de investigação não entrou ainda na prática corrente, pois que a grande massa de agricultores é incapaz de apreciar as cifras relatadas no boletim de análise, e de lá tirar as indicações que elas explicam.

É necessário que o selecionador possa interpretar os resultados fornecidos pelo químico para poder dar a significação ao explorador. (Vede Guillin Analyses agricoles - Enciclopédie Agricole)

1º: Análise mecânica -

É vantajoso que um solo contenha poucos calhaus e pedregulhos. Estes grosseiros elementos tomam lugar e são absolutamente inertes no ponto de vista nutritivo, pois sua superfície de absorção é muito fraca, relativamente a sua massa.

Para a análise mecânica, classificam-se

as partículas terrosas em três categorias:

- a) - as pedras: Estes são os elementos os mais volumosos (que restam sobre uma peneira de malha de 3 milímetros)
- b) - Os pedregulhos: Estes são as partículas que ficam sobre a peneira de malha de 1 milímetro. (10 fios por centímetro)
- c) a terra fina, composta de grãos que atravessam a peneira com malhas de 1 milímetro.

Todo o solo contendo mais de 400 ‰ (por mil) de elementos grosseiros é pedregosa ou pedregulhosa conforme a predominância da pedra ou pedregulho.

2ª Análise física

A determinação da proporção do saibro, argila calcarea e húmus, se efetua sobre a terra fina.

O saibro, formado de partículas de rocha mais volumosas classifica-se em duas categorias:

- a) o saibro grosseiro cujos grãos têm um diâmetro de mais ou menos 1 milímetro.
- b) o saibro fino, cujos grãos têm um diâmetro inferior de 1 (um décimo) de milímetro. É um grão de ^{amontamento} ~~baseamento~~, por consequência de compactação e de asferia.

A argila compreende as partículas excessivamente tênues. É um elemento de plasticidade quando ha excesso de água; quando a umidade é pouca; é um elemento de aglutinação.

O húmus melhora todas as terras.

Da-lhes coesão as terras ligeiras leves e diminui a compactação das terras argilosas.

Segundo o método adotado por Sicard e Lagatis,

químicos da Escola Nacional de Agricultura de Montpellier, o saibro grosseiro e o saibro fino se repartem em dois grupos:

O grupo silicioso, inatacavel pelos ácidos.

O grupo calcáreo, decomposto pelos ácidos.

Uma terra franca deve conter por mil (‰)

saibro grosso 600 a 700 ‰

saibro fino 200 a 300 ‰

argila 70 a 80 ‰

humus 10 a 15 ‰

3º análise química.

Ela se efetua somente sobre a terra fina, isto é sobre os grãos de diametro inferior a um milimetro.

Alguns químicos consideram mesmo o saibro grosso como nulo no ponto de vista alimentar e se contentam de dosar os quatro principais fertilizantes sobre as partículas inferiores a meio milimetro.

A análise química compreende duas especies de pesquisas:

- a) - a determinação da quantidade global de azoto, ácido fosfórico, potássio e cal contido em um quilo de terra fina, seca.
- b) - A proporção de ácido fosfórico e de potassa assimilaveis, isto é, diretamente utilisavel para a colheita.

Numerosas experiências e observações foram feitas por agrônomos estudiosos, para evidenciar as relações que existem entre as riquezas das

e seu grau de ~~profundidade~~ fertilidade. Segundo estes sábios, a classificação seguinte pode ser adotada:

Riqueza da Terra em princípios fertilizantes	Por 1.000 de terra bruta, seca.		
	azoto	ácido fosfórico	Potassa
Muito pobre	menos de 0,5	menos de 0,1	
Pobre	de 0,5 a 1	0,1 a 0,5	menos de 1
Riqueza média	1	0,5 a 1	1 a 2
Rica	1 a 2	1 a 2	mais de 2
Muito rica	mais de 2.	mais de 2	mais de 2

Segundo M. Garola (Engrais, pag 64) um solo de profundidade suficiente que contem por quilo de terra seca, normal: 1 gr. de azoto total; 1 gr. de ácido fosfórico total cujo 0,7 a 2 assimilavel, isto é solúvel no ácido cítrico fraco a 2% em 24 horas de contato com 3 horas de agitação continua; e 1 gr. de potassa atacavel pelo ácido azótico fraco, de uma acidez equivalente a 0,013 de hidrogênio% com a condição que ~~ela~~ seja calcárea, e é dotada de "muita boa fertilidade média".

— notas —

No que se refere ao azoto, a rapidez da nitrificação deve tambem entrar em linha de conta. Considera-se que a nitrificação é boa, quando 2,5% do azoto orgânico total contido na terra se transforma por ano em azoto nítrico. Este se apresenta, si o solo é suficientemente calcáreo e impermeavel.

No ponto de vista alimentar, 1% de cal pode ser suficiente, mas para que este principio possa preencher sua função física e química é necessario cerca de 50%, sejam 100 gr. de calcáreo por quilo de terra.

- Correção -

Os resultados de análise química fornecidos pelas estações agronômicas, se referem, como nós temos falado, à terra fina, não à terra bruta, com seus pedregulhos e calhaus, tal como se acha nos campos.

Deste modo então os resultados devem sofrer uma correção para os conduzir à terra natural. É preciso levar as cifras da análise ao peso total da amostra, multiplicando por um coeficiente representando a proporção de terra fina que a camada arável encerra.

Na falta destas correções os resultados podem conduzir à apreciações absolutamente erradas.

Eis dois exemplos de análises de terras, para mostrar de que maneira se efetua a interpretação:

"Análise da amostra de terra colhida em tres lugares diferentes, em blocos verticais de 0,25 de profundidade, em terrenos graníticos (granítico rico em quartzos)

H - Análise mecânica - unidade	90 qrs.
1000 qrs. terra bruta	
encerrando:	
{ pedregulhos	208,
{ pequenos seixos	168,
{ terra fina	444.
Análise química	
{ azoto total	0,56
{ edal total	0,03
{ ácido fosfórico	
{ total	1,16
{ assimilavel	traços
{ Potassa	
{ total	4,35
{ assimilavel	0,20

A análise mecânica mostra que esta terra é pedregosa pois seus elementos grosseiros formam cerca de 512% de terra bruta seca.

Para serem utilizados, as cifras da análise química devem ser multiplicados pelo coeficiente 0,488, que representa a proporção de terra fina contida na terra bruta, abstração feita da umidade.

1000gs. de Terra bruta seca, contém:

- azoto total - $0,56 \times 0,488 = 0,27$
- calcio total - $0,03 \times 0,488 = 0,0015$
- acido fosfórico total - $1,96 \times 0,488 = 0,956$
- " " assimilavel - traços
- Potassio total - $4,35 \times 0,488 = 2,12$
- " " assimilavel $0,20 \times 0,488 = 0,10$

Comparando estas novas cifras com o quadro precedente, nós vemos imediatamente que esta terra granítica é pobre de azoto, pobre em acido fosfórico; medianamente provida de potassio; excessivamente pobre de cal.

Em título de indicação os resultados dados para a mesma terra para a análise do solo para os adubos e para a planta.

Cultura empregada: Aveia branca de Ligonro

adubação das parcelas (contêineres)	grãos - hectolitros	Palha Kilos
1- adubo completo az. P. K.	35,5	2.900
2- adubo completo - menos azoto	18,0	1.200
3- " " menos acido fosfórico	20,6	2.300
4- " " menos potassio	31,6	2.750
5- Testemunha - sem adubação.	13,3	1.100

As duas análises se completam mutuamente e mostram neste campo, a necessidade de acrescentar nele os adubos azotados e fosfatados.

B - Analise duma amostra de terra colhida em um schisto de Espinouse (Tarn), segundo Sicard e Lagatu -

Analise física

Terra fina	total	calcareo	silicioso	não calcareo não silicioso	Detritos orgânicos
saibro grosso	492,4	3,5	460,8	9,5	18,6
saibro fino	417,3	6,2	360,1	51,0	"
argila	73,1	"	"	"	"
Humus	17,2	"	"	"	"
total:	1.000	9,7	820,9	60,5	18,6

Terra completa	Total	Calcareo	silicioso	não calcareo não silicioso	Detritos orgânicos
Pedras	531	"	"	"	"
pedregulhos	213	"	"	"	"
saibro grosso	126,1	0,9	118,0	2,4	4,8
saibro fino	106,8	1,6	92,2	13,0	"
argila	18,7	"	"	"	"
humus	4,4	"	"	"	"
total:	1.000	2,5	210,2	15,4	4,8

analise química

	Terra fina -	Terra completa
azoto	2,27	0,58
Acido fosforico	2,38	0,61
Potassio	2,47	0,63
cal	5,43	1,39

Terra extremamente pedregosa cuja parte fina ~~terra~~ tem uma tendência ao acamamento se os pedregulhos e os calhaus não mantiverem a permeabilidade e o arejamento; muito pobre em alimentos disponíveis, por causa da proporção muito fraca de terra fina.

XIV Determinação das doses de adubos complementares e da época de sua distribuição

A composição físico-química de uma terra estando conhecida por meio da análise, tratar-se-á de deduzir as doses de adubos complementares a utilizar para uma determinada cultura. O problema não é tão simples como se imagina. Na produção vegetal, há uma quantidade de fatores que se devem levar em conta. Nós não podemos indicar aqui os princípios gerais que devem guiar o professor.

— 1) Limite dos rendimentos. — É preciso saber que o rendimento das colheitas admite necessariamente um limite; a experiência cultural mostra que se se força as rações nutritivas, o peso da colheita aumenta com o racionamento, porém somente em uma certa medida. Chega um momento onde o desenvolvimento do vegetal não continua mais.

Se se exagera ainda as doses, as plantas sofrem e podem morrer de diversos acidentes fisiológicos. Naturalmente este perigo é um pouco ilusório nas grandes culturas, porém nós o temos constatado muitas vezes com a experiência em vasos.

2º - Benefício máximo e não colheita máxima -

Si nós nos colocarmos agora no ponto de vista econômico, nós nota-remos que os efeitos dos adubos não são proporcionais à quantidade empregada. Assim, por exemplo é preciso mais adubação para fazer subir a colheita de batatinhas, de 20 a 30 mil quilos em vez de 10 a 20 mil quilos de modo que chega um momento onde o excedente da colheita obtida não paga a adubação correspondente.

O praticante deve ter presente no espírito este princípio: a dose de adubação a utilizar, não deve corresponder à colheita máxima que se pode obter, mas ao benefício máximo que pode dar o emprego desse adubo.

3º - Exigências das plantas

A quantidade de matérias fertilisantes deve ter por base as necessidades das colheitas em princípios alimentares. O peso do azoto, do ácido fosfórico, do potássio e da cal, recolhido pelas plantas para a formação de seus órgãos subterrâneos e partes aéreas, é hoje conhecido graças às pesquisas de Wolf, Muntz e Girard, etc.

~~Por~~ ~~quantidade de nutrientes~~

O quadro seguinte dá a quantidade de elementos nutritivos necessários para a alimentação de uma boa colheita (haste, folhas, raízes)

Elementos	Rendimento Kg.	Azoto Kg.	Acido fosfórico Kg.	Potássio Kg.
batatinhas	25.000	96	45	155
couve flor	24.000	156	59	204
alfaca	14.000	31	13	54
ervilha	2.600	126	33	57
couve flor - cenouras	50.000	133	53	153

As cifras deste quadro ~~estão~~ são médias, pois a ^(teneur?) manutenção em elementos nutritivos pode variar do simples ao ^{dobro} duplo. Eles permitem entretanto estabelecer de uma maneira aproximada as exportações feitas pelas colheitas.

O rendimento que serve de base é aquele que se pode esperar em uma terra dotada de boas qualidades físicas. Si se trata de um solo de uma potência produtiva fraca ele deverá ser diminuído e as doses de matérias fertilisantes o serão também.

— Li: Utilização dos resultados da análise química.

O conhecimento do solo e sua riqueza em princípios alimentares é muito precioso para a determinação da adubação.

M. Garda admite que em uma terra de media fertilidade, normalmente adubada e revolvida, é preciso (para a cultura do trigo) de colocar sob a forma de adubos químicos $\frac{1}{3}$ (terça ^{parte?}) do azoto total da colheita e a metade do acido fosforico. Nos solos, não tendo esta esta composição média é necessario de aumentar ou diminuir a dose de tal ou tal elemento, conforme o solo contenha uma quantidade inferior ou superior a normal.

As condições mudam igualmente si se tratar de uma outra cultura, notadamente as plantas sarcléis, as leguminosas.

Enfim a adubação organica, colada, os residuos deixados pelas colheitas anteriores são igualmente fatores que se devem levar em consideração.

5º - Modo do desenvolvimento da planta

As necessidades das plantas em elementos nutritivos não são as mesmas nas diversas fases do seu desenvolvimento. Existe épocas especiais que o agricultor deve conhecer, onde os alimentos são absorvidos com uma grande intensidade. Jarola, diretor da estação agrônoma de Chartres, estudou a marcha de absorção pela maior parte das plantas cultivadas.

Os resultados de suas pesquisas, são consignados em dois trabalhos notáveis (Plantas forrageiras e cereais).

Segundo este sábio, o necessário em principais alimentares faz-se sobre tudo sentir no trigo, em sua floração, na beterraba em julho e Agosto (França), etc.

Ha uma indicação muito importante para a escolha e a dose de adubo a utilizar e sobre tudo na época de sua espalhação.

XV - Fórmulas de adubação química para o jardim (horta) -

O uso dos adubos químicos na horta é, na hora atual, apenas conhecido dos cientistas e agricultores. Mas ele é destinado a progredir sem cessar, pois a horticultura, pôde assim como a agricultura tirar um excelente partido dos adubos minerais:

Sua vantagem é dupla:

- 1º) Permite-lhes dar ao solo que se vai cultivar, o elemento que lhe falta, isolado de outros elementos superfluos.

2º) Eles agem rapidamente sobre a vegetação por motivo da pronta solubilidade de seus princípios ativos; conseqüentemente, a precocidade de legumes obtidos é aumentada e sua qualidade muitas vezes melhorada.

Como para grande cultura, o emprego racional dos adubos minerais, na horticultura supoe-se o conhecimento da composição físico-química do solo e das exigências dos diferentes legumes em princípios fertilizantes.

Pode-se ter fórmulas gerais aplicáveis a todos os casos podendo ser utilizadas pela generalidade dos horticultores. Todavia nós indicamos aqui um certo número adaptados às terras de mediana fertilidade e em bom estado de cultura e de adubação.

As doses devem ser modificadas, segundo as circunstâncias e os meios.

a) Legumes tuberosos

	Belerraba (kilos)	Batata	alho, pepino	cenoura
Nitrato de soda	5	2,5	2,5	4
Sulfato de amoniac	-	-	4	-
Superfosfato mineral	6	5	4,5	5,5
Chloruro de potassio	2	1,5	2	2,5

b) Legumes herbáceos (por are = 100 m²)

	Courme flor	Rabano	alface
Nitrato de soda	5	5	0,6
Sulfato de amoniac	1	-	1
Superfosfato mineral	3	6	4
Chloruro de potassio	-	3	1

62

c) Legumes frutos (porare = 100m²)

	Ervilhas	feijões	favas
superfosfato mineral	5	5	5
cloruro potássio	2	2	2
sulfato de cal	3	3	3

Nos solos pobres em cal, o superfosfato mineral das formulas precedentes será vantajosamente substituída por escórias de desfoforação.

Estabelecimentos científicos, aos quais o interessado e o agricultor podem se dirigir:

- Estações experimentais.
- Escola Ag. "Luiz de Queiroz"
- Instituto Agronômico
- Escolas Profissionais agrícolas
- Instituto Biológico
- Casas da Lavagem
- Sec. Agricultura - Fomento Vegetal etc.

Conselhos aos mestres.

Para que o ensino agrícola seja verdadeiramente interessante e útil, importa que seja adaptado ao meio rural onde se dá.

É necessário, entretanto que o mestre se inspire nestes ensaios, das necessidades das populações que o rodeia. Tenha em conta a maneira de fazer agricultores da sua região; apresentar os vegetais adequados para cultivo, do próprio país e de fora, etc.

Ele deve mostrar circumspecto em todas as inovações as quais será tentado a empreender, porque muitos hábitos, parecendo à primeira vista devidos à ignorância e à negligência dos agricultores e aos quais se qualifica de rotineiros, são ao contrario, excelentes e baseados sobre múltiplas observações culturais.

Em todo o caso é conveniente agir sempre com prudência e antes de formular uma critica ou observações a respeito de certas práticas agrícolas, deve-se certificar-se, se estas práticas não são em realidade justificadas e impostas pelas condições do meio, natureza do solo, clima,

Dever-se-á tambem ter em guarda que as generalizações muito ativas conduzem facilmente a erros e decepções.

Compreendido desta maneira o ensino agrícola será certamente a proveitudo. Si o mestre, apezar de todo o trabalho escolar e post-escolar, do qual é encarregado, consagra o cuidado e o tempo devidos, si ele toma verdadeiramente a sério esta parte do programma, prestará enormes serviços à zona rural.

Ha interesse para o professor em crear uma pequena biblioteca de bons livros sobre agricultura, que o illustre e dire-o ao par das ciências agronomicas e suas recentes e modernas teorias.

— Fim