

Emprego do calcio nos solos segundo o methodo de Daikuhara

Prof. JAYME ROCHA DE ALMEIDA
Assistente do Prof. Meilo Moraes

Antes de abordar directamente este assumpto, lembrados algo sobre a physiologia do calcio nas plantas e do seu papel nos solos.

Papel physiologico do calcio nas plantas

Ninguem poderá duvidar que o calcio é um dos elementos indispensaveis á vida das plantas desde que se saiba que elle existe em todos os vegetaes em quantidades variaveis para todas as plantas, e numa mesma planta varia de accordo com as suas diversas partes, apparecendo quasi sempre nas partes velhas justamente ao contrario do que succede aos saes de magnesio.

Incinerando-lhe as diversas partes, e calculando para a cinza pura, Dafert dá a distribuição dos "elementos" constituintes do cafeeiro na raiz, tronco, galhos, folhas etc. sendo os resultados resumidamente expressos no quadro abaixo :

Distribuição do calcio nas partes singulares do cafeeiro (Dafert - Trab. Agr. pg. 183).

Partes da planta o/o	Potassa o/o	CAL o/o	Magnesia o/o	Ac. Phosphorico o/o	Observ.
RAIZES	28,24	18,99	8,58	4,21	Em 100 partes de cinza pura, livre de CO ₂
TRONCO	30,73	35,29	15,65	1,94	Calculado para cinza pura, em 100 partes de cinza
GALHOS	49,20	32,03	7,62	4,52	Idem
FOLHAS	21,37	29,75	11,37	8,89	Idem
POLPA (Casca)	54,46	10,20	4,35	4,44	Idem
PERGAMINHO	19,23	26,56	5,95	20,24	Idem
GRÃO DE CAFÉ	62,99	5,18	11,45	14,16	Idem

Os numeros acima mostram bem alto a relevante importancia do calcio para a vida do cafeeiro e é sufficiente, generalizando o exemplo dado

para que tenhamos uma idéa bem clara da necessidade do calcio na vida normal da maioria das plantas, embóra o cafeeiro seja uma das plantas que não são muito exigentes para tal elemento, pois uma sua colheita media retira por hectare e por anno, segundo Dafert, um minimo de 2,1 ao maximo de 7,3 kilos, por arvores de 3 a 6 annos respectivamente.

Confrontando estes resultados com a exigencia de outras plantas no concernente ao calcio, acharemos que a canna retira 75, o algodão 163. o fumo 200 e a alfafa 250 kilos por colheita media, annualmente e por hectare.

Não nos esqueçamos, comtudo, de que ha plantas, não tolerantes ao calcio (calcifugas), preferindo viver em solo onde elle não exista, emquanto outras (calcicolas) o têm como o seu dominante, taes as leguminosas, e outras ainda, para as quaes elle se comporta como elemento indifferente.

De modo geral, podemos dizer que as gramineas contêm sempre ou quasi sempre menores proporções de calcio do que as leguminosas, que são por isso mesmo as plantas que mais carecem de calcio para seu desenvolvimento normal, haja visto a alfafa.

Attribue-se ao calcio o papel de desempenhar no interior da planta a mobilisação do amido.

Existem nas plantas certos productos do metabolismo, retidos nellas, perfeitamente inuteis, os quaes, em presença dos saes de calcio são neutralizados e insolubilizados, perdendo sua acção toxica.

Tal é o caso do acido oxalico que em presença dos saes calcareos se insolubilisa na forma de oxalato de calcio, depositando-se nas cellulas vegetaes no estado de granulações suspensas, como estalactites em cavernas, formando os cythólitos ou na forma de uma reunião de agulhas muito finas como as raphides, ou ainda crystalizando-se nas cavidades cellulares originando as maclas.

O acido oxalico que se acha muito diffundido entre os vegetaes não constitue uma substancia nociva ás plantas emquanto não excede certo limite, mas logo que este seja transposto, funciona como veneno capaz de aniquillar o vegetal.

Ora, não possuindo orgãos de rejeição tão aperfeiçoados como os animaes para os residuos do metabolismo, as plantas lançam mão de um artificio para anniquillar esta acção nociva do acido oxalico: combinam-no com o calcio que lhes é incorporado pela absorpção das raizes.

Outro papel importante do calcio é servir de vehiculo para o transporte dos acidos mineraes.

Tambem a actividade da acção das proteínas no interior das cellulas

vegetaes, quando esta se acha paralizada ou retardada pela acção dos acidos, é attribuida aos saes calcareos.

Pela Chimica Agricola sabe-se que variavel é a capacidade de aproveitamento das plantas em relação ás materias salinas do liquido solo, como tambem é variavel a necessidade de taes materias, facto que determina a variação da sua porcentagem nas cinzas das plantas, como vimos atraz.

E' assim, que, em relação ao calcio, o tremoço e a seradella não têm delle necessidade devido á sua grande capacidade de aproveitamento para este elemento, sendo mesmo consideradas plantas "sensíveis" ao calcio, o que ja não acontece com a alfafa, ervilha e feijões que o precisam bastante para o seu bom desenvolvimento.

Uma experiencia muito simples, mas comprobatoria deste facto é a de Heinrich (citação do Prof. Mello Moraes) e que reproduzimos aqui.

Uma grande area de terreno foi dividida em 2 partes iguaes e adubada inteiramente, parte com calcio e a outra parte com nitrato de sodio.

Misturaram-se o mais intimamente possivel, sementes de trevo e de gramineas e semearam-nas a lanço por todo o terreno.

Germinadas e desenvolvidas apresentavam um aspecto bastante curioso. Onde tinha sido adubado com calcio, o campo estava coberto de trevo ao passo que na outra metade, a adubada com Salitre do Chile, estava coberta de capins e não trevo, como se as sementes desta leguminosa alli não fossem ter.

Citemos ainda como acção do calcio nas plantas o facto de tornal-as menos susceptiveis aos ataques dos insectos pela sua disposição nas paredes cellulares, tornando as mais resistentes.

Como todos os metaes, admitte-se tambem aos saes calcareos o poder de contribuirem para augmentar o poder osmotico do succo celular, permitindo que as cellulas adquiram a turgescencia necessaria para o seu bom e normal desenvolvimento.

Papel do calcio no solo

O calcio no solo é encontrados sob diversas formas, quer como silicato, sulphato ou carbonato, mas é sobretudo nesta forma que constitue um dos principaes elementos do solo, conferindo aos terrenos onde existe em quantidade, mais ou menos elevada, o character absorptivamente saturado.

O calcio, como carbonato, torna-se muito movel e um dos componentes mais efficazes na transformação das propriedades physicas, biologicas e chimicas do solo.

Efeitos physicos do calcio

Podemos dizer que o calcio concorre para a modificação da textura e estrutura do solo, melhorando as suas condições de permeabilidade á agua e ao ar.

Assim é que nos solos muito argilosos, o emprego do calcio torna-os menos plasticos e menos tenazes favorecendo os trabalhos aratorios e melhorando as condições da vida bacteriana.

Aqui, a cal, reunindo as finissimas particulas de solo, da-lhes um aspecto granuloso, tornando-o mais poroso e mais arejado.

Nos solos arenosos, da-se pela addição de calcio a cimentação das suas particulas favorecendo a retenção da agua e melhorando as suas demais propriedades.

A applicação continuada do Salitre do Chile, no mesmo terreno occasiona a formação de uma crosta envidrada, propicia ao arrasamento das particulas terrosas ricas em nutrientes, existentes na sua superficie, por occasião das chuvas devido á facilidade da formação de enxurradas.

Este arrastamento enormemente prejudicial é consequencia da falta de permeabilidade, devido ao evidramento do solo. Isto se corrige facilmente com o emprego do calcio.

Efeitos químicos do calcio

O calcio é applicado nos solos principalmente para neutralisar os acidos formados ahi, quer pelo emprego continuado de adubos physiologicamente basicos como o Sulphato de Ammonio, quer pela decomposição a normal da materia organica do solo ou por outras causas quaesquer.

Sendo o calcio um antidoto desta acidez prejudicial a certas plantas, o seu emprego, removendo-a, elimina tambem as causas que contrariam o seu desenvolvimento.

Os efeitos prejudiciaes do magnesio, quando este se acha nos solos na concentração de mais de 1 0/0, tambem são attenuados ou supprimidos.

Outrosim, concorre o calcio para mobilisar o potassio insolúvel no solo tornando-o assimilavel pelas plantas, podendo por isso considerar-se a calagem como sendo uma adubação potassica indirecta.

Com o phosphoro e, principalmente os seus compostos de ferro e aluminio, insolúveis no solo devido á retrogradação do acido phosphorico, o calcio se une apos a acção do anhydrido carbonico e outros agentes solubilizadores, transformando-os em um sal de calcio mais assimilavel pelas plantas, ao mesmo tempo que confere ao solo um maior poder de absorpção.

Ainda acontece que muitos saes, principalmente potassicos, deixam livre nos solos o chloro, prejudicial ás plantas, o qual, ligando-se ao calcio, forma o chloreto de calcio que pela sua grande solubilidade é arrastado pelas aguas das chuvas.

Efeitos biológicos do calcio

São estes tão ou mais importantes que os demais, porque toda a materia organica e a maioria dos adubos incorporados ao solo estão sujeitos primeiro a transformação levada a effeito pelos microorganismos. Melhorando, portanto, as condições desses seres, as alludidas transformações serão normaes.

A materia organica se decompõe com facilidade, nitrificando-se ou mineralizando-se mais rapidamente.

Deste modo concorre directamente para facilitar a alimentação das plantas, por quanto o azoto da materia organica, unico não lavavel, mineralizando se, torna-se solúvel e prontamente assimilavel e, como tal sujeito á lavagem.

A outra parte da materia organica em transformação apresenta, como producto final, H^2S e CO^2 e este solubilisa os compostos mineraes do solo, v. g., o potassio nos zeolithos, o qual antes fixo, se torna depois movel e lavavel.

MATERIAL CALCAREO UTILISAVEL

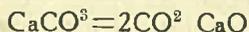
Dentre os compostos que podemos lançar mão para o fim, que temos em vista, citemos: o oxido de calcio CaO , o hydroxido de calcio $Ca(OH)^2$, o carbonato de calcio $CaCO^3$ e o sulphato de calcio $CaSO^4$.

O effeito destes é mais ou menos igual e, antes de mais nada, é preciso lembrar que a sua applicação em qualquer caso deve ser feita sempre anteriormente á sementeira.

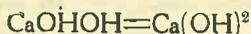
CaO e $Ca(OH)^2$

O oxido de calcio ou cal virgem é o producto que industrialmente se prepara pela calcinação das pedras calcareas ricas em carbonato de calcio em fornos especiaes, como sejam as conchas de ostras, o marmore etc.

A reacção que se passa pode ser expressa pela seguinte reacção chimica :



A cal viva ou virgem, em presença de agua, extingue-se dando formação ao hydroxido de calcio ou tambem chamado cal extincta.



A cal extincta assim preparada é secca, pulverisada e em seguida ensaccada.

Ambas as formas são boas, mas precisam ser applicadas em tempo bem certo porquer em virtude de sua causticidade, destrõe a materia organica existente no solo com perda de ammoniaco, o que aliás tambem acontece sempre que em uma mistura de adubos existem saes calcareos em presença de adubos ammoniacaes. O motivo do desprendimento do ammoniaco é porque o calcio se combina com o radical SO^4 (se o adubo empregado for o sulphato de ammoneo), dando o sulphato de calcio insolvel e libertando o ammoniaco que é perdido em consequencia da sua volatibilidade.

Applicado com antecedencia, o ammoniaco combina-se formando o carbonato de ammoneo, com o CO^2 no solo que o retem mercê sobretudo do poder absorvente, permitindo assim que se nitrifique.

Tambem com os superphosphatos não se deve misturar adubos calcareos porquanto elles concorrem para insolubilisar o phosphoro nelle contido.

Prefere-se geralmente empregar o oxido de calcio nos solos argilosos e o hydrato nos arenosos.

O valor commercial dos adubos, ora em questão, como em geral de todo e qualquer fertilisante, depende do seu estado de pureza e finura, porque a sua actividade é directamente proporcional áquelles itens, e outrossim da quantidade do elemento fertilisante que elles encerram.

O emprego desses adubos calcareos é quasi sempre feito á machina e quando não se têm á mão taes machinas distribuidoras, elles são dispostos em montes equidistantes pelo terreno, montes estes de capacidade determinada, e depois da sua carbonatação faz-se o esparramento por meio de pás, a lança cobrindo todo o terreno.

CaCO₃

O carbonato de calcio tem uma acção mais uniforme e mais lenta que os dois outros atras estudados e pelo facto de se encontrar no commercio geralmente ja pulverisado é o mais preferido dentre os adubos calcareos.

O carbonato de calcio é muito insolvel em agua pura, mas, em presença de CO^2 existente no solo, passa á forma de bicarbonato de calcio, solvel, tornando-se movel no solo.

Logo que este bicarbonato de calcio entrar em um meio pobre de anhydrido carbonico, volta novamente á forma insolvel e neutra, cimentando as particulas terrosas.

E' applicado como os demais e, de preferencia nos solos arenosos.

CaSO₄

Sendo o nosso fim corrigir a acidez dos solos, salta logo á vista que

o sulphato de calcio não pode ser empregado para este fim, mas citamol-o aqui porque constitue elle um optimo "estimulante" para os solos que são muito pobres de calcio como sõe acontecer nos alfafaes muito velhos e em decrepitude.

O sulphato de calcio encontra-se na natureza, com ou sem agua de crystalização o que para nós não tem importancia alguma, salvo sob o ponto de vista economico devido ao transporte.

Quem quizer applicar calcio em seus terrenos deve ter sempre em mente o seguinte: a applicação do sulphato não dá resultados em solos pobres de materia organica (humus), para culturas de cereaes e para todas as plantas de raizes superficiaes como é o caso das gramineas.

Para as plantas de raizes profundas é que o seu uso deve restringirse, como por exemplo a alfafa.

E' praxe citar a todo estudante de Chimica Agricola uma celebre experiencia que a este respeito se fez em plantações de alfafa marginaes aos caminhos de estrada de ferro nos Estados Unidos.

Nestes alfafaes, distribuiu-se o sulphato de calcio de tal modo que formasse a seguinte phrase "AQUI FCI ADUBADO COM SULPHATO DE CALCIO" e, nestes pontos, a alfafa desenvolveu extraordinariamente salientando se do resto da cultura de maneira que, de longe, aquella phrase era observada por todos que por ali transitavam.

Costuma-se dizer que o calcio enriquece o pae e empobrece os filhos, porque, sob qualquer forma que o calcareo for empregado no solo, augmenta a sua actividade, mobilisando, sobretudo, o potassio ahi por ventura existente.

Tornado assimilavel, é o potassio absorvido pelas plantas, exaurindo o solo depois de certo tempo.

A principio, o calcio estimula portanto os solos, tornando-os todavia com o seu emprego continuado, ao depois, improductivos.

CORRECÇÃO DA ACIDEZ PELO METHODO DE DAIKUHARA

A calagem empregada desde epocas remotas continúa até hoje, mas sómente agora é que está sendo applicada technicamente, baseada na acidez fornecida pelo methodo de Daikuhara, ja conhecido.

Ninguem ignora que até bem pouco tempo o emprego do calcio em o nosso meio era feito pelo "palpitometro".

Fazia-se a applicação de 1.000 kilos por hectare, seguia-se alli

um palpite de 5.000 kilos e mais adiante 10.000 e assim por deante, ao Deus dará.

Para ter idéa do que dissemos é sufficiente recorrer aos compendios um pouco antigos e que façam referencia ao assumpto, pois ahi veremos os disparates até que ponto chegavam. E' assim que Meyer em "Adubos e Correctivos" (1910) considera mediana uma applicação de 300 kilos de Sulphato de calcio puro por hectare para um periodo de 3 annos aconselha como calagem o emprego de 900 kilos de calcio por hectare para as terras leves e para terras muito fortes 225.000 kilos considerando a profundidade das lavras de 30cms.

Como este, mil outros exemplos estão á mão de todos aquelles que se derem ao trabalho de consultar obras velhas sobre o assumpto.

O racional é que se faça uma explicação de uma quantidade sufficientemente necessaria para neutralisar a acidez do solo, e este processo racional é baseado na acidez total fornecida pelo methodo de Daikuhara, de que ja me referi no penultimo numero da REVISTA DE AGRICULTURA.

A applicação de calcio por este processo faz-se do seguinte modo: determina se em primeiro logar a acidez de dupla troca do solo por aquelle methodo, e supponhamos que obtivemos os numeros que vão expressos no quadro abaixo:

Determinação da acidez de Dupla troca pelo Methodo de Daikuhara			
Solo	Acidez em 125cc.	Acidez em 100grs.	Acidez Total
1	2	4	7
2	4	8	14
3	1	2	3,5
etc.	etc.	etc.	etc.

Destes dados utilizamos o que nos dá a acidez total expressa em centimetros cubicos de Soda Caustica deci normal (n/10) do solo numero 1, tomado para exemplo.

Esta acidez total corresponde a 100 grs. de solo; calculamos a seguir as quantidades de oxido, hydrato e carbonato de calcio que precisamos incorporar neste solo para neutralisar a sua acidez.

Sabendo-se que uma solução n/10 de Soda Caustica contem dissolvido em 1.000 cc de agua distillada 4 grammas de NaOH, um centimetro cubico desta solução corresponderá a 0,004 grs. de NaOH.

Ora, se quizessemos neutralisar o solo numero 1 com soda caustica solida, quanto deveriamos collocar?

Se um centimetro cubico de NaOH n/10 corresponde a 0,004 grs. de soda caustica, para neutralisarmos os 7 cc de NaOH correspondentes ás 100 grs. de solo numero 1, precisavamos de

$$7 \times 0,004 = 0,028 \text{ grs. de NaOH solida.}$$

Mas ninguem vae neutralisar a acidez do seu solo com soda caustica solida e sim com calcio.

Para determinar o quanto de calcio a empregar é sufficiente então ver-se o correspondente das 0,028 grs. de soda solida, nas diversas formas de adubos calcicos, o que se consegue procedendo de um modo identico como fizemos para a soda caustica.

Operemos o calculo para o carbonato de calcio, que é o mais utilizado para este fim. Uma solução deci-normal de carbonato de calcio se obtem tomando 5 grs. de carbonato e dissolvendo em 1 litro de agua distillada. (Isto hypotheticamente porque o carbonato de calcio é insolúvel em agua).

Um centimetro desta solução corresponderá por conseguinte a 0,005 grs. de carbonato de calcio e como todas as soluções normaes ou deci-normaes, se equivalem, estas 5 milligrammas de carbonato de calcio corresponderão tambem ás 4 milligrammas de soda caustica.

Para neutralisar então os 7 cc de soda caustica empregados para neutralisar as 100 grs. do solo numero 1, necessitamos de

$$7 \times 0,005 = 0,035 \text{ grs. de carbonato de calcio.}$$

Estas 35 milligrammas de carbonato de calcio evidentemente corresponderão ás 28 milligrammas de soda caustica solida empregada para neutralisar a acidez do mesmo solo.

Para facilidade de calculo, damos no quadro abaixo por nós organizado, a quantidade de calcio necessaria, sob as suas diversas formas, para neutralisar 100 grammas de solo, cuja acidez total varia entre os limites de 1 a 20 centimetros cubicos de Soda Caustica deci-normal.

Conhecidas as quantidades de CaO, Ca(OH)² e Carbonato de calcio a serem empregadas na neutralisação de 100 grs. de solo, um simples calculo arithmetico nos mostrará quaes as quantidades dos mesmos adubos para neutralisar 1 kilo ou o peso de um hectare do mesmo solo.

Para calcularmos o peso de um hectare de terreno procede-se do seguinte modo: determina-se em primeiro logar o peso apparente da terra pe-

sando um kilo da mesma ou então enchendo um balão de vidro de 500 centímetros cubicos e tarado com o solo e pesado.

Acidez total segundo o Methodo de DAIKU-HARA	Quantidades de calcio necessarias para a neutralisação de 100 grs. de solo Peso em grammas			Equivalente em Soda Caustica
	CaO	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	NaOH
1	0,0028	0,0037	0,005	0,004
2	0,0056	0,0074	0,010	0,008
3	0,0084	0,0111	0,015	0,012
4	0,0112	0,0148	0,020	0,016
5	0,0140	0,0185	0,025	0,020
6	0,0168	0,0222	0,030	0,024
7	0,0196	0,0259	0,035	0,028
8	0,0224	0,0296	0,040	0,032
9	0,0252	0,0333	0,045	0,036
10	0,028	0,0370	0,050	0,040
11	0,0308	0,0407	0,055	0,044
12	0,0336	0,0444	0,060	0,048
13	0,0364	0,0481	0,065	0,052
14	0,0392	0,0518	0,070	0,056
15	0,0420	0,0555	0,075	0,060
16	0,0448	0,0592	0,080	0,064
17	0,0476	0,0629	0,085	0,068
18	0,0504	0,0666	0,090	0,072
19	0,0532	0,0703	0,095	0,076
20	0,0560	0,0740	0,100	0,080

O peso obtido multiplicado por 2 nos dá a densidade aparente da terra que vamos suppor igual a 1.250 grs.

Geralmente se considera a profundidade do solo como sendo de 30 cms. em media para os calculos que precisamos.

Tendo um hectare 10.000 metros quadrados ou 1 milhão de decímetros quadrados considerando-se a sua profundidade de 10 cms. o seu volume será de 1 milhão de decímetros cubicos.

Como cada decimetro cubico ou litro pesa 1.250 grs., o peso do hectare de solo deverá ser de

$1.000.000 \times 1.250 = 1.250.000.000$ grammas, que correspondem a 1.250.000 kilos que correspondem por sua vez a 1.250 toneladas.

Conhecendo-se então as quantidades dos varios adubos para neutralisar 100 grs. dos solos, para neutralisar as 1.250 toneladas do hectare é só fazer uma simples conta de multiplicar.

Assim, para neutralisar 100 grs. de solo que possui uma acidez total de 5, precisamos de 0,014 ou 0,0185 ou 0,025 grs. de CaO , Ca(OH)^2 ou CaCO^3 respectivamente de accordo com o quadro que demos atraz.

Para neutralisar um hectare de solo de peso de 1.250 toneladas procede-se assim:

$$\frac{1.250.000.000 \times 0,014}{100} = 175.000 \text{ grammas} = 175 \text{ kils de Oxido de calcio.}$$

$$\frac{1.250.000.000 \times 0,0185}{100} = 231.250 \text{ grammas} = 231 \text{ kilos de Hydroxido de calcio.}$$

$$\frac{1.250.000.000 \times 0,025}{100} = 312.500 \text{ grammas} = 312 \text{ kilos de Carbonato de calcio}$$

Procedendo se identicamente como fizemos para o quadro airaz, organisamos um segundo quadro em que damos as quantidades de CaO , Ca(OH)^2 e CaCO^3 directamente a serem empregadas para neutralisar um hectare de solo, considerando-se a profundidade de 10 cms. e o peso apparente de 1.250 grs.

Acidez total segundo o Methodo de DAIKUHARA 6666	Quantidades das diversas formas de adubos calcareos, em kilos a serem empregados num hectare de solo para neutralisar a sua acidez. Profundidade 10cms. — P. apparente 250 CaO .
---	--

Em c. c. de NaOH n/10	Kilos de CaO	Kilos de Ca(OH)_2	Kilos de CaCO_3
1	35	46,25	62,5
2	70	92,50	125,0
3	105	138,75	187,5
4	140	185,00	250,0
5	175	231,25	312,5
6	210	277,50	375,0
7	245	313,75	437,5
8	280	370,00	500,0
9	315	416,25	562,5
10	350	462,50	625,0
11	385	508,75	687,5
12	420	555,00	750,0
13	455	601,25	822,5
14	490	647,50	875,0
15	525	693,75	937,5
16	560	740,00	1.000,0
17	595	776,25	1.062,5
18	630	832,50	1.125,0
19	665	878,75	1.187,5
20	700	945,00	1.250,0

Cumpre-nos informar aqui que sempre temos tomado a profundidade

do solo como 10 centímetros porque é a mais usual (café e todos os cereaes) havendo, como no caso da alfafa e das plantas em geral de raizes muito profundas uma differença tomam se 30 centímetros.

Até bem pouco tempo considerava-se que o solo deveria ter reacção neutra, porque a acidez requeria applicação de calcio e um meio alcalino era desfavoravel ás plantas que o não toleravam. ⁽¹⁾

Hoje no entanto isto não tem razão de ser porque plantas ha que, como a alfafa têm o seu optimo n'um solo (pH8) e outras, o seu optimo em um meio levemente acido, como é o caso do café.

Certos *quês* ainda ignorados, como sóe acontecer com muitos casos de adubações que por aqui se fazem, o Methodo de Daikuhara falha n'uma proporção de mais ou menos 20 0/0, o que alias ainda pode ser considerado como optimo.

Futuramente e talvez para dias não muito remoto, ¹o methodo de Daikuhara virá a cair para então ser substituido por um outro methodo que se baseie no poder tampão do solo ⁽¹⁾ e na acidez fornecida pelo indice pH. Emquanto n'aquelle methodo os calculos são estabelecidos sobre a acidez potencial do solo, este se baseará na acidez actual do solo ou em outras palavras no seu indice pH.

J. ROCHA ALMEIDA

(1) Wiegner — Agrikulturche misches Praktikum, Zurich, 1919, pg. 36 (Citação de Mello Moraes.

O ovo, um alimento economico

De accordo com as maiores autoridades em Economia Domestica, uma duzia de bons ovos tem aproximadamente o mesmo valor nutritivo que 1/2 kg. da melhor carne. Alem disso, dizem que a media das familias poderia bem consumir 1 ovo por dia, e por pessoa, balanceando as despesas do organismo.

No Canadá isso acontece, enquanto que nos Estados Unidos se consume somente 1/2 ovo per capita.

Os ovos são um optimo alimento, e que se pode comprar durante qualquer estação do anno, e em certas estações são o mais economico dos alimentos.

Quão apropriadas não são os lemmas do Conselho Nacional de Agricultura dos E. U. — “Luz solar em pacotes” — “Um ovo por dia guarda o medico á distância”.