

Cartilhas do Lavrador

Febrero
de
1931

Publicação
bi-mensal
dirigida por
**Luis
Gama**

N.º 25

Edição da
Enciclopédia
da Vida Rural
PORTO



Amilcar
*dos
doutores
1931*

RC
MNCT
63
LEN

IGLEN

A CAL E A FERTILIDADE
DAS TERRAS

As Cartilhas do Lavrador, que, em conjunto, virão a constituir a **Enciclopédia da Vida Rural**, são pequenos volumes, de 32 a 48 páginas publicados com regularidade, — em média dois por mês, — tratando os múltiplos assuntos que interessam à vida do agricultor.

Cada volume, profusamente ilustrado, estudará, com carácter acentuadamente prático, um assunto único, em linguagem clara, acessível, expondo todos os conhecimentos que o lavrador precisa ter sôbre o assunto versado e será escrito, propositadamente para a **Enciclopédia da Vida Rural**, por quem tenha perfeito e absoluto conhecimento da matéria tratada.

O preço da assinatura é :

Por série de seis volumes, 12\$50;

De doze, 22\$50;

De vinte e quatro, 40\$00, devendo o pagamento ser feito adiantadamente.

O preço avulso será de 2\$50 centavos por cada volume de 32 páginas, sendo mais elevado o daqueles que tenham maior número de páginas.

No preço da assinatura está já incluído o porte do correio.

Tôda a correspondência relativa às **Cartilhas do Lavrador** deve ser dirigida a

LUÍS GAMA

Avenida dos Aliados, 66-1.º — Telefone 2534

Apartado 8

PORTO

Sala	9
Est.	1
Tab.	2
N.º	

Enciclopedia da Vida Rural
LIVRO TERCEIRO
A CAL E A FERTILIDADE DAS TERRAS

Enciclopédia da Vida Rural

PUBLICADA POR
LUÍS GAMA

Com a colaboração dos mais eminentes Professores
do Instituto Superior de Agronomia, Escola de
Medicina Veterinária, Engenheiros Agrónomos,
Engenheiros Silvicultores, Médicos Veterinários e
Publicistas Agrícolas.

*Publicação premiada com Grande Diploma de Honra
na Segunda Exposição Nacional do Milho.*

Reservados todos os direitos de
propriedade, nos termos da Lei,
propriedade que pertence a Luís
: : : Gama — Pôrto : : :

CARTILHAS DO LAVRADOR

3.4012

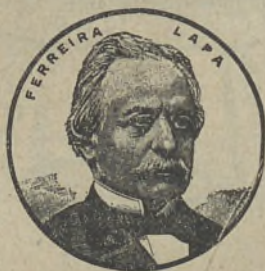
A CAL E A FERTILIDADE DAS TERRAS

(Ilustrado com 11 gravuras)

POR

M. LENGLEN

Tradução de L. G.



ENCICLOPÉDIA DA VIDA RURAL
PAULO DE CARVALHO

RC
MNCT

63

LEN.

EDIÇÃO DA
ENCICLOPÉDIA DA VIDA RURAL

Fevereiro de 1931
PÔRTO

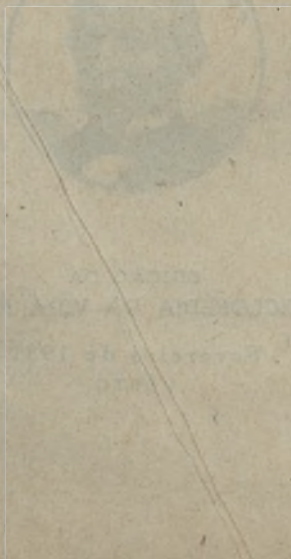
CAPITULOS DO LAVADOR

A CAL E A FERTILIDADE DAS TERRAS

(Trabalho apresentado ao Conselho Superior de Agronomia)

IMPRESA MODERNA, LIMITADA

RUA DA FÁBRICA, 80 - PORTO





A base e os três pilares da fertilidade
do solo

Qual é o papel da cal?

A cal é, sem contestação, um dos elementos que mais contribui para manter a fertilidade dos solos cultivados e elevar, ao máximo, o rendimento das colheitas.

O seu papel é considerável e múltiplo.

Exerce, ao mesmo tempo, acção:

- 1.º sôbre as plantas
- 2.º sôbre os gados
- 3.º sôbre o terreno
- 4.º sôbre os adubos

1.º Sôbre as plantas.

A cal é um elemento nutritivo tão indispensável às plantas, como o azoto, o ácido fosfórico e a potassa.

Entra na constituição dos tecidos vegetais; e se as plantas a não encontram, abundantemente, à disposição no terreno, os seus órgãos apresentam-se raquíticos, franzinos, pouco resistentes. A frutificação, a formação do amido e açúcar e a maturação, são irregulares, imperfeitas, ressentindo-se da falta ou insuficiência de cal.

Qual é o papel da cal?

(Continuação)

2.º Sôbre os gados.

Nos vegetais, a cal encontra-se, especialmente, no caule e nas fôlhas. As leguminosas forrageiras, os fenos, as ervas dos prados e das pastagens, as palhas dos cereais, que servem para a alimentação do gado, são sempre mais ricas em cal quando se desenvolveram em solo bem provido dêste elemento, do que quando são colhidas em terras pobres em cal.

Êste facto precisa ser fixado pelos criadores de gado; devem prestar-lhe tôda a atenção, porque os animais teem necessidade, para a formação do seu esqueleto, de quantidades muito elevadas de cal, as quais devem encontrar nos alimentos que consomem.

As ervas, os fenos, as forragens, as palhas colhidas em terrenos pobres em cal, constituem, geralmente, uma inferior alimentação para os gados, porque lhes não podem dar cal nas proporções que lhes são indispensáveis.

Os animais alimentados com tais forragens desenvolvem-se menos bem, apresentam, sempre, uma deficiente constituição; rendem menos, quer em leite, quer em carne; são menos resistentes e mais propensos a contrair doenças, como o raquitismo, a caquexia óssea, a cárie dos ossos e, até, a tuberculose.

Qual é o papel da cal?

(Continuação)

3.º Sôbre o terreno.

A cal actua ao mesmo tempo:

- a) sôbre as suas propriedades físicas
- b) sôbre as suas propriedades químicas
- c) sôbre as suas propriedades biológicas

a) sôbre as propriedades físicas do terreno.

A cal torna as terras fortes, compactas, mais permeáveis, mais acessíveis ao ar. Sob a sua acção, essas terras são menos pegadiças, menos plásticas, quando húmidas e mais friáveis, quando sêcas.

Facilita o escoamento das águas, permite que se enxuguem melhor e mais rapidamente, que mais depressa aqueçam na primavera, podendo, assim, ser trabalhadas com menos esforço e em menos tempo, o que é de uma incontestável vantagem.

Cimentando, ligando as partículas nos solos arenosos, leves, dá-lhes uma melhor textura, torna-os menos porosos, retendo, portanto, melhor a água e, conseqüentemente, dessecando-se com menos facilidade.

b) sôbre as propriedades químicas do terreno.

As reservas de azoto, de ácido fosfórico e de potassa, que existam em maior ou menor proporção no solo, constituem um capital que o lavrador tem interesse em não deixar inerte ou não utilizado, mas, pelo contrário, tornar o mais produtivo que seja possível.

Não poderá atingir êste resultado se a cal faltar ou existir insufficientemente no solo.

Aquelas reservas precisam, com efeito, para ser utilizadas pelas plantas, sofrer transformações múltiplas, mais ou menos rápidas, mais ou menos complexas. A cal desempenha um papel considerável no aproveitamento do azoto, ácido fosfórico e potassa do solo, que se dá em virtude daquelas transformações; efectuam-se estas incompleta ou lentamente ou mesmo dão-se em sentido desfavorável à produção, quando a cal não existe no solo ou apenas existe em pequena quantidade.

Qual é o papel da cal?

(Continuação)

É assim que a cal facilita e acelera a decomposição das matérias orgânicas azotadas, a sua transformação em húmus, depois em sais amoniacais e por fim em nitratos, forma sob a qual, o azoto é mais perfeitamente utilizado pelas plantas.

Sem cal não há boa decomposição das substâncias azotadas.

Sem cal não há uma boa nitrificação.

Sem cal, as reservas do solo, em azoto, são sempre mal utilizadas.

Assegurando a cal, a decomposição progressiva das matérias orgânicas provenientes de detritos vegetais deixados pelas colheitas, impede a sua acumulação na camada arável, acumulação que diminui a permeabilidade desta, impede um bom arejamento, torna ácido o solo, e dá origem a produtos nocivos à vegetação.

A cal exerce um efeito conservador sobre os elementos constituintes do solo, protegendo-os contra perdas ou transformações desfavoráveis.

Impede a formação de ácidos e neutraliza os já existentes no solo.

Evita a formação de alguns compostos desfavoráveis ou tóxicos para as plantas, tornando inofensivos alguns que já se tenham formado, originados pela falta de cal ou pela sua existência, em diminuta quantidade, na camada arável.

A cal liberta a potassa das combinações insolúveis em que se encontra no solo, transformando-as em outras que facilmente se dissolvem, portanto, acessíveis às plantas.

É por isso que se diz, correntemente, que a cal mobiliza a potassa do solo.

Qual é o papel da cal?

(Continuação)

c) sôbre as propriedades biológicas do terreno.

A cal estimula o desenvolvimento e a actividade dos microorganismos que pululam no solo e cujo papel, na alimentação das plantas, embora imperfeitamente conhecido, é, no entanto, considerável.

Alguns desses microorganismos, especialmente os que asseguram a decomposição das substâncias orgânicas azotadas, a sua transformação em produtos amoniacais e depois em nitratos, assim como aqueles que fixam o azoto do ar, não podem viver, desenvolver-se, e exercer as suas funções, se o solo não estiver suficientemente provido de cal.

Esta maior actividade bacteriana traduz-se, não sòmente,

por uma melhor utilização do azoto existente nas reservas naturais do solo,

por um enriquecimento dêste em tal elemento, graças ao azoto atmosférico fixado no terreno,

mas ainda

por uma maior solubilização do ácido fosfórico e da potassa.

Qual é o papel da cal?

(Continuação)

4.º Sôbre os adubos.

A cal contribui, em larga escala, para garantir a acção dos adubos.

O azoto, ácido fosfórico e a potassa, incorporados no terreno pelos adubos, precisam sofrer, no solo, antes de ser utilizados pelas plantas, transformações análogas às que sofrem as reservas naturais daqueles mesmos elementos contidos na camada arável. **A cal exerce uma influência considerável nestas transformações e na rapidez com que se efectuam.**

E' assim que o estrume de curral, os adubos verdes, os diversos adubos orgânicos, exigem a presença de cal para a sua decomposição e a sua transformação em nitratos assimiláveis. Do mesmo modo os adubos amoniacais (sulfato ou cloreto de amónio) não podem nitrificar-se e actuar plenamente sôbre a vegetação, se o terreno, em que se aplicam, fôr pobre em cal.

Sem cal, { o azoto orgânico { dos adubos
 { o azoto amoniacal {

ficam inertes no solo, ou só actuam muito lentamente ou muito imperfeitamente.

A cal mantém o ácido fosfórico dos adubos na camada arável, sob uma forma utilizável pelas plantas.

Impede a sua combinação com o ferro e a alumina, forma sob a qual seria menos acessível aos vegetais e, portanto, menos activa. E', por esta razão, que os superfosfatos dão sempre bons resultados nos terrenos calcáreos ou argilo-calcáreos.

A cal facilita a acção dos adubos potássicos.

A prática demonstra, freqüentemente, que, num solo pobre em calcáreo, o efeito de uma certa adubação potássica fica muito aquém de uma outra, da mesma importância, aplicada a um terreno liberalmente provido de cal.

Qual é o papel da cal?

(Continuação)

Em resumo:

A cal intervém na alimentação das plantas; facilita e apressa o seu crescimento.

A cal valoriza os terrenos. Fertilidade e quantidade conveniente de cal, no solo, marcham a par. **Valoriza, também, os adubos.**

Na verdade, se um terreno é pobre em cal, ou não a contém em quantidade suficiente, não há adubação, por maior e por mais bem equilibrada que seja, capaz de produzir efeito, enquanto esse terreno não receber a cal de que precisa.

Nunca é demais repetir que não basta empregar adubos; é indispensável preparar o solo para, dêles, tirar o maior lucro possível. Ora, como acabamos de ver,

a cal é o intermediário indispensável entre o solo e os adubos.

Querer cultivar terras pobres em cal, fazendo despesas com lavouras cuidadas, boas sementes e adubações abundantes, é desperdiçar dinheiro e energia.

Muitos dos maus resultados de certas culturas, difíceis de explicar, são devidos, quasi sempre, à falta de cal.

O emprêgo da cal, onde não exista ou só se encontra em pequena quantidade, deve ser a base de toda a cultura racional e intensiva.

Sem cal { não há êxito completo, em agricultura
 { não há colheitas abundantes.

Os lavradores que queiram defender os seus interesses não devem hesitar no emprêgo desta poderosa alavanca da produção, sempre que seja preciso. O sacrifício que façam será largamente compensado.

Teem, as diferentes plantas cultivadas,
as mesmas exigências em cal?

NÃO.

As diferentes plantas cultivadas não teem as mesmas exigências em cal; as quantidades dêste elemento que utilizam para a sua alimentação, variam, mesmo, entre largos limites.

Para colheitas médias, são, aproximadamente as seguintes, por hectare e por ano, as exigências, em cal, de algumas das plantas cultivadas:

Milho	29 quil.	Betarraba	101 quil.
Ervilha	34 »	Trevo encarnado	107 »
Aveia	38 »	Ervilhaca	126 »
Cevada	43 »	Linho	153 »
Trigo	61 »	Cenoura	154 »
Centeio	64 »	Nabo	161 »
Feijão	88 »	Batata	171 »
Prados naturais	89 »	Luzerna	209 »
		Couve forraginosa	438 quil.

Como se vê, por esta tabela, os cereais são plantas pouco exigentes em cal, enquanto que a batata, a luzerna e a couve forraginosa, são as que teem grandes necessidades de cal.

Nas diferentes terras cultivadas existe sempre a mesma quantidade de cal?

NÃO.

As diferentes terras cultivadas não são igualmente bem providas de cal.

Ao lado dos solos calcáreos, calcáreo-argilosos e argilo-calcáreos, que contêm, sempre, abundantes reservas de cal, ou dos

solos argilo-sílico-calcáreos ou sílico-argilo-calcáreos que encerram, normalmente, cal em quantidade suficiente,

existem numerosos tipos de terras que são, naturalmente, pobres em cal; tais são

As terras argilosas

As terras sílico-argilosas

As terras xistosas, graníticas, gneíssicas ou vulcânicas

As terras arenosas

As terras turfosas ou pantanosas.

Mas é um erro supor, como muitos supõem, que é somente nestes terrenos que falta a cal.

Nas diferentes terras cultivadas existe sempre a mesma quantidade de cal?

(Continuação)

Na verdade, a prática mostra que

existem numerosas terras, mesmo terras que assentam num subsolo rico em calcáreo que, originariamente bem providas de cal,

se foram pouco a pouco empobrecendo neste elemento,

por influência das chuvas, de colheitas sucessivas, de estrumações continuadas, etc.,

chegando até, a apresentar uma reacção ácida, indício da sua descalcificação.

Estes terrenos são mais numerosos do que se julga correntemente, e a maior parte dos lavradores não presta a devida atenção a tão importante assunto: não deveriam esperar, como sucede freqüentemente, que os acidentes de vegetação apontassem a necessidade, imperiosa e urgente, da aplicação de correctivos calcáreos. Para determinar o momento apropriado de aplicação destes correctivos, os lavradores devem recorrer, freqüentemente, à análise química.

É sempre preferível

evitar a descalcificação e a acidez do terreno

do que remediá-la.

Como se pode reconhecer que num terreno falta cal?

Se verificarmos:

1.º Que as leguminosas forrageiras [trevo, luzerna, etc.] se desenvolvem mal, falham em um ou outro ponto, ou mesmo não chegam a crescer, que o trevo, especialmente, não medra, suporta mal o inverno e se mostra raquítico na primavera.

2.º Que, de uma maneira geral, as plantas são mais sujeitas, ou se apresentam menos resistentes, às diversas doenças criptogâmicas, e que, sobretudo, as couves e os nabos apresentam, freqüentemente, a doença conhecida pelo nome de Pôtra.

3.º Que são freqüentes plantas adventícias como a grama, a macela, a agrostide, o pampilho, a azedinha, a serpentária, a persicária, as cavalinhas, o arando ou erva do monte, as urzes, o tojo, a giesta, a espadana, o linho de raposa, a dedaleira, os juncos; os carex, o pilriteiro, o polygonum convolvulus, entre outras plantas calcifugas, e que tomam maior desenvolvimento que as plantas cultivadas.

4.º Que a água, que fica à superfície do terreno, se cobre de uma película com as côres do arco-iris, e que deixa um depósito lodoso, avermelhado ou castanho amarelado.

5.º Que a terra é difícil de lavrar, que se esgota menos bem e que enxuga dificilmente depois das chuvas.

6.º Que os adubos aplicados aos cereais ou às raízes forraginosas não dão tão bons resultados como os que era costume obter, que só exercem uma acção mediocre — numa palavra, que são mal utilizados.

Como se pode reconhecer que num terreno falta cal?

(Continuação)

Se verificarmos, ainda,



Plantas dos terrenos pobres em cal
— A macela — A, flor

7.^o Que o estrume, os adubos verdes, os adubos orgânicos se encontram quasi intactos, na camada arável, alguns meses, cêrca mesmo dum ano depois da sua applicação.

Se constataremos tudo isto,

Podemos ter a certeza que o solo não tem cal ou está insufficientemente provido dêste elemento.

É indispensável, nestas condições, mandar proceder à análise da terra, feita por um laboratório agronómico. Deve haver todo o cuidado na colheita das amostras da terra para que sejam seguros os resultados fornecidos por essa análise.

E necessário é dizer que bem poucos lavradores colhem convenientemente as amostras da terra para análise.

Se essa análise indicar uma diminuta percentagem de cal, não se deve hesitar em recorrer às calagens ou margagens.

Qual deve ser a riqueza normal
do terreno, em cal?

Admite-se, geralmente, que um solo, para se encontrar em bom estado de produtividade, deve conter

0,2 a 0,3 por cento de cal

e que é necessário considerar como pobre em cal tôda a terra que contenha menos de 0,1 por cento e como muito pobres as terras que encerrem apenas 0,05 a 0,1 por cento.

Mas isto não se pode tomar como uma regra absoluta.

Existem, na verdade, terrenos que contem apenas 0,1 a 0,2 por cento de cal e que não reagem à aplicação de um correctivo calcáreo, ao passo que outros há, nos quais uma calagem ou uma margagem exerce uma acção nítida, palpável, embora a sua riqueza em cal atinja 0,4 ou 0,5 por cento, às vezes, mesmo, muito mais.



Plantas dos terrenos pobres em cal — A giesta — A, flor

Na realidade, a riqueza normal de uma terra em cal, depende da natureza da própria terra.

Qual deve ser a riqueza normal do terreno, em cal?

(Continuação)

Em terrenos argilosos, pesados, a necessidade de cal faz-se sentir mais que em terrenos arenosos, leves, porque, nos primeiros, a cal vai produzir um melhoramento de ordem mecânica.

Podemos pois estabelecer, como princípio, que, **quanto mais argilosa fôr uma terra, mais cal deve conter**, para se conservar em estado físico favorável ao desenvolvimento das plantas e não se empapar sob a acção das chuvas.

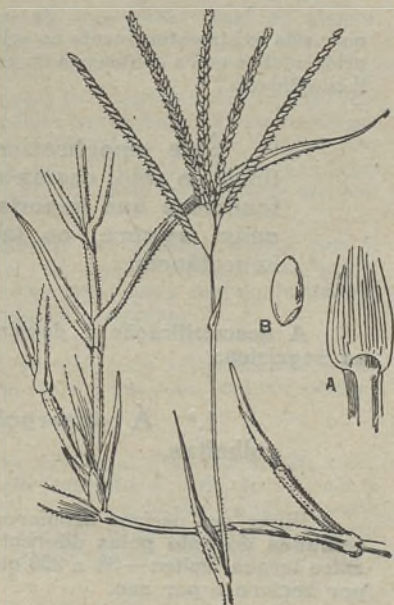
Baseando-nos nestas considerações, é preferível classificar os diferentes terrenos do seguinte modo:

	Solos arenosos leves	Solos argilosos pesados
Pobres em cal	0,05 p. c.	menos de 0,10 p. c.
Medianamente providos de cal	0,10 »	0,10 a 0,25 »
Normalmente providos de cal	0,10 a 0,20 »	0,25 a 0,50 »
Bem providos de cal	mais de 0,20 »	0,50 a 1,00 »
Ricos em cal		mais de 1,00 »

Plantas adventícias, freqüentes nos terrenos
em que falta a cal



Grama francesa — A, espiguetas



Grama — A, lígula; B, semente

Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?

As terras cultivadas perdem, todos os anos, quantidades elevadas de cal,

quer esta exista naturalmente no solo quer lhes tenha sido fornecida pelos adubos que a contêm ou pelos correctivos calcáreos que se lhes applicam.

Êste empobrecimento, progressivo e contínuo do solo, chama-se descalcificação. É um fenómeno que importa vigiar de perto e a que, quási sempre, os lavradores ligam diminuta importância.

A descalcificação é devida a várias causas, que são as seguintes:

1.^a Á absorção da cal, feita pelas colheitas.

Vimos nas páginas anteriores que as quantidades de cal retiradas do solo pelas diferentes plantas cultivadas, variam entre largos limites — 30 a 200 quilogramas, aproximadamente, por hectare e por ano.

Pouco importantes, insignificantes mesmo para os cereais, são, pelo contrário, essas quantidades, elevadas e longe de ser desprezíveis para a batata, betarraba, trevo e luzerna. Deve, no entanto, dizer-se, que, em certa desproporção, a cal absorvida pelas colheitas volta à terra nas dejeções dos animais, nos estrumes; mas, deve não esquecer-se, que é somente uma parte desse elemento, a cal, que regressa ao terreno.

Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?

(Continuação)

2.^a As perdas por arrastamento das águas que circulam no solo.

As águas que circulam no solo estão mais ou menos carregadas de ácido carbónico.

Este ácido carbónico provém da transformação das matérias orgânicas, provocada pelos micróbios que pululam na camada arável. Forma-se em proporção tanto mais abundante quanto o solo é mais rico nessas matérias, quanto a sua actividade bacteriana é mais intensa, quanto o terreno se encontra mais mobilizado e arejado.

O carbonato de cal contido na camada arável tem a propriedade de se dissolver na água carregada de ácido carbónico; e esta água dissolve tanto mais carbonato quanto maior é a quantidade de ácido que encerra.

Como o carbonato não é retido pelo poder absorvente do solo, é arrastado com a água para o subsolo, ficando, assim, perdido.

As perdas de cal que se produzem dêste modo são, como se compreende, muito variáveis, segundo a natureza do solo e segundo a importância das chuvas; são maiores nos solos muito permeáveis, bem providos de matérias orgânicas, onde as fermentações são muito activas; e maiores, igualmente, nos climas chuvosos do que nas regiões sêcas.

Calcula-se que, em situações médias, atinge 400 a 500 quilogramas por hectare e por ano. Mas podem, em regiões onde as chuvas sejam muito abundantes, e em anos excessivamente chuvosos, atingir, e mesmo ultrapassar, 600 quilogramas.

Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?

(Continuação)

3.^a Pelos adubos e pelas adubações.



Plantas dos terrenos pobres em cal — O pilriteiro

O azoto nítrico, proveniente da nitrificação do azoto orgânico contido naturalmente no solo ou nele incorporado pelos estrumes, adubos verdes ou adubos orgânicos, ou da nitrificação dos adubos amoniacais, assim como o do levado à terra pelo nitrato de sódio, **transforma-se, na terra, em nitrato de cálcio.**

Esta transformação tem por consequência solubilizar, igualmente e em certa proporção, o **carbonato de cálcio**, existente nas camadas superficiais da terra.

Uma grande parte do nitrato de cálcio assim formado é absorvido pelas plantas; mas a parte que não é utilizada pode ser arrastada para o subsolo pelas águas das chuvas.

As perdas sob esta forma são, como as precedentes, **variáveis**, segundo a natureza do solo e a importância das chuvas.

Podem, consoante os casos, oscilar entre 90 e 160 quilogramas por hectare e por ano.

Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?

(Continuação)

Certos adubos, como o sulfato e cloreto de amónio, o sulfato e cloreto de potássio, a kainite e as silvinites são, igualmente, mas de um modo diverso, poderosos agentes de descalcificação.

Combinando-se, no solo, com o carbonato de cal, dão origem a sulfato de cálcio ou a cloreto de cálcio, que, em virtude da sua grande solubilidade, especialmente no caso do cloreto, são eliminados das camadas superficiais por arrastamento das águas.

Assim, 100 quilos de sulfato de amónio solubilizam cerca de 100 a 105 quilos de carbonato de cálcio; 100 quilos de cloreto de potássio 65 a 70 quilos e 100 quilos de silvinite, aproximadamente, 80 a 85 quilos.

4.^a Pelo emprego do ácido sulfúrico para a destruição das ervas ruins.

Este tratamento, quasi desconhecido em Portugal, mas que em outros países tende a generalizar-se, é, igualmente, uma causa importante de descalcificação. Uma aplicação da dose média de 1.200 litros por hectare duma solução de ácido sulfúrico contendo 13 litros de ácido a 60° Bé, por 100 litros de água, mobiliza, aproximadamente, 200 quilos de carbonato de cálcio.



Plantas dos terrenos pobres em cal — Digitalis ou dedaleira

Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?

(Continuação)

As perdas totais, de cal, sofridas pelas terras em cultura, em virtude das diversas influências que acabamos de referir, podem ser calculadas, em média, entre 700 e 1.000 quilos por hectare e por ano.

Mas, podem tornar-se muito mais importantes,

por exemplo, se as chuvas são normalmente abundantes na região ou se as estações decorreram com chuvas excessivas ou se o solo, bem mobilizado, recebe, com regularidade, copiosas adubações azotadas e potássicas.

Pelos números que seguem, é fácil deduzir que **uma terra, cuja espessura da camada arável é de cerca de 20 centímetros, tendo 0,5 por cento de cal, isto é, contendo 13 a 14.000 quilos de carbonato de cálcio por hectare, pode começar a manifestar necessidades dêste elemento após 7 ou 8 anos de cultura intensiva e encontrar-se completamente descalcificada depois de 12 a 15 anos de culturas continuadas.**

A descalcificação, como acabamos de ver, é em grande parte devida aos modernos e indispensáveis processos de cultura.

Quanto mais vezes fôr um solo objecto de amanhos culturais, numerosos, repetidos e cuidados, quanto com maior frequência se lhe apliquem adubações abundantes, sobretudo azotadas e potássicas, maiores são as colheitas e mais importantes, conseqüentemente, as perdas de cal.

Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?

(Continuação)

Devemos pois concluir, sem hesitações, que o lavrador deve ter tanto maior cuidado em reparar as perdas em cal que sofrem os seus campos, quanto mais aperfeiçoada e intensiva fôr a cultura que pratique.

É cometer o mais prejudicial e grosseiro dos erros, desprezar êste princípio essencial e caminhar ao encontro de elevados prejuízos o não se esforçar por prevenir, com calagens ou margagens efectuadas em tempo próprio, as desastrosas conseqüências da descalcificação do solo.

Mas é igualmente cometer um outro êrro não menos grave e não menos grosseiro, sob o pretexto de economizar os despezos destas operações e com o fim de evitar a descalcificação, restringir o emprêgo dos adubos.

Se os adubos só podem ser absolutamente eficazes em presença de suficientes quantidades de cal, por sua vez a cal só produz todos os seus efeitos em terrenos convenientemente adubados. Conseqüentemente

é, pela combinação judiciousa, do emprêgo da cal e dos adubos, sempre que seja necessário, que o lavrador pode tirar das suas culturas o máximo resultado e o maior lucro.

Plantas adventícias, freqüentes nos terrenos
onde falta a cal



Persicária — A, flor



Serpentina — A, flor ; B, fruto

Quais são as conseqüências da descalcificação?

Das considerações que fizemos nas primeiras páginas dêste volume, relativamente à acção múltipla que exerce a cal, é fácil deduzir as conseqüências que pode ter o seu desaparecimento progressivo das camadas superficiais do solo, conseqüências que são:

1.^a **As terras cultivadas, enxugam-se mais lentamente, secam com maior dificuldade, tornam-se mais frias, mais difíceis de trabalhar, do que provém um estado físico do solo desfavorável.**

2.^a **A vida e acção dos microorganismos e, mais especialmente, dos que fixam o azoto do ar e que asseguram a nitrificação, é entravada, demorada, podendo mesmo paralisar completamente; conseqüentemente, má utilização do azoto.**

3.^a **As reservas naturais do solo em ácido fosfórico e em potassa e as quantidades dêstes mesmos elementos fornecidos à terra pelos adubos, não podem ser transformadas e conduzidas a um estado apropriado para serem absorvidas pelas plantas; de tudo isto resulta uma má utilização do ácido fosfórico e da potassa.**

4.^a **As plantas ávidas de cal, como o trevo e a luzerna, desenvolvem-se mal; as leguminosas forrageiras desaparecem pouco a pouco dos prados, sendo substituídas pelas gramíneas e pelas plantas das terras ácidas a que nos referimos já.**

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

5.^a Os próprios cereais e as outras plantas cultivadas dão mais diminuto rendimento, em virtude do estado desfavorável do solo e má alimentação provenientes da falta de cal, de que resulta a imperfeição das acções químicas e biológicas, que se não dão com normalidade.



Plantas dos terrenos pobres em cal
— Carex

Resultado final:

Diminuição geral dos rendimentos e qualidade das colheitas.

Emfim, quando o carbonato de cal desaparece totalmente ou quasi completamente das camadas superficiais, aparece a doença chamada **a acidez do solo.**

Esta doença **pode trazer graves inconvenientes**, porque influi dum modo particularmente desfavorável sobre o desenvolvimento da maior parte das plantas cultivadas.

Por isso todos os esforços do lavrador devem tender para evitar as suas manifestações.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

Acreditou-se durante muito tempo e acredita-se ainda, como sucede com alguns lavradores que, somente as terras pantanosas, húmidas, fortemente carregadas de matérias orgânicas, as terras de charneca, os solos graníticos, assim como os terrenos de alguns prados permanentes, eram ácidos.

É um lamentável erro, esta suposição.

Na verdade, existe um número muito maior, do que se supõe geralmente, de terras, arenosas, argilosas, argilo-siliciosas ou sílico-argilosas, pobres em matérias orgânicas, que, em virtude da descalcificação contínua a que estão sujeitas, se tornam, com maior ou menor rapidez, fortemente ácidas.



Plantas dos terrenos pobres em cal — *Polygonum convolvulus* —
A, flor; B, fruto

Uma boa terra arável, em bom estado de produtividade, isto é, tendo uma riqueza normal em carbonato de cálcio, apresenta, sempre, uma reacção ligeiramente alcalina.



Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

Mas, à medida que se dá o desaparecimento progressivo do elemento calcáreo das camadas superficiais, a reacção alcalina do terreno atenua-se pouco a pouco.

Torna-se primeiro neutra; depois, quando o carbonato de cal desaparece totalmente ou quasi completamente, essa reacção é nitidamente ácida.

Podemos estabelecer como principio que tóda a terra que não contém mais que 0,20 a 0,25 por cento de cal, se não é já ácida, tem tódas as probabilidades de o ser em curto prazo, segundo a natureza do solo, as circunstâncias atmosféricas, o género de culturas que aí se praticam, o modo de exploração a que está sujeita e, muito especialmente, segundo a natureza e a importância das adubações.

Ora, a maior parte das plantas cultivadas não podem desenvolver-se e prosperar normalmente e convenientemente se o solo não apresentar uma reacção alcalina ou, pelo menos, neutra.

Uma reacção ácida do solo é — quasi sempre ou sempre, mesmo — prejudicial às culturas; e se a acidez adquire uma certa importância pode ter conseqüências absolutamente desastrosas.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

As diferentes plantas cultivadas não são, no mesmo grau, sensíveis à descalcificação.

Sentem grandemente, suportam com grande dificuldade, a **acidez do solo**, conseqüência da descalcificação, **as plantas exigentes em cal, como o trevo e a luzerna**; uma acidez, embora ligeira, faz baixar os rendimentos da sua cultura de um modo apreciável; e essa cultura pode, até, ser impossível, se o terreno se tornar demasiadamente ácido.

De entre os cereais, a **cevada** é a que mais sofre com a **acidez**; depois, vem, pela sua ordem, o **trigo**, o **centeio** e a **aveia**.

As betarrabas suportam, igualmente com dificuldade, a falta de cal no terreno.

Pelo contrário, **as batatas** são das plantas que melhor lhe resistem; parece, mesmo, que se dá bem em terras ligeiramente ácidas.

Mas,

embora a sensibilidade das plantas seja diversa para a acidez do solo, o lavrador não deve esquecer, repetindo o que foi dito na página anterior, que

as plantas, na sua maior parte, ou quasi totalidade, não se podem desenvolver em terrenos ácidos.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

A doença da acidez, no seu início, é difícil de notar; as suas primeiras manifestações são, quasi sempre, pouco aparentes.

Sucedem mesmo, com frequência, que as terras ácidas só se distinguem dos solos normais sob este ponto de vista, por uma maior sensibilidade às chuvas abundantes ou persistentes ou às secas prolongadas, assim como por uma acção menos acentuada, às vezes mesmo prejudicial, de certos adubos, como o sulfato de amónio e sais de potassa.

Quando isto se verifica, basta, em alguns casos, a simples aplicação de um adubo que contenha cal sob forma activa, como a cianamida, o fosfato Renânia ou o fosfato Thomas, para fazer desaparecer aqueles sintomas.

Mas estes tornam-se muito mais numerosos e mais evidentes, desde que a acidez tende a elevar-se; constata-se, então, um amarelecimento prematuro das folhas, a aparição, sobre estas, de manchas brancas, alterações na parte inferior, e mesmo média, do caule, a secagem prematura deste e daquelas.

Em certos casos graves, pode mesmo produzir a paralisação completa da vegetação, que se não vai até ao ponto do desaparecimento total das colheitas, traduz-se, no entanto, por uma acentuada diminuição de rendimento.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

Os diferentes fenómenos a que fizemos referência, produzidos pela descalcificação, não se manifestam sempre, por todo o terreno, do mesmo modo e com a mesma intensidade.

A maior parte das vezes, aparecem num mesmo campo sob a forma de «manchas», de diferente extensão. Observam-se, especialmente, durante os períodos de grande seca; mas podem desaparecer depois de uma chuva abundante.

De um modo geral, traduzem-se por uma diminuição mais ou menos acentuada de rendimento cultural, apesar de todos os cuidados que se tenham dispensado à preparação do terreno e ainda a despeito do emprêgo de adubos, mesmo em doses elevadas.

A acidez, que se manifesta nas terras argilosas ou arenosas, não é a mesma que se observa nos terrenos pantanosos ou humíferos, fortemente carregados de matérias orgânicas, embora um ou outro caso seja igualmente conseqüência da falta de cal.

Nestes últimos, provém da acumulação de matérias orgânicas, que não podendo ser decompostas, dão origem a compostos húmicos ácidos, enquanto que nas primeiras é, sobretudo, devida a certas formas nocivas que tomam os constituintes minerais do solo, especialmente o ferro e a alumina.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

Os diferentes adubos, empregados na agricultura, quer sejam naturais quer industriais, exercem uma determinada influência sobre a reacção do solo.

Alguns de entre êles, que contem cal sob uma forma activa, como a cianamida, o fosfato Thomas, o fosfato Renânia, os fosfatos naturais, actuam, por êsse facto, como correctores da acidez. Os nitratos de sódio, cálcio ou potássio, podem, igualmente, mas em menor grau, ter uma acção análoga. Por esta razão são chamados adubos de reacção básica ou alcalina.

Outros, como o nitrato de amónio ou a ureia, não produzem qualquer modificação na reacção do solo; são adubos de reacção neutra.

Os superfosfatos, contrariamente à opinião corrente, não teem, na generalidade dos casos, acção acidificante, a não ser em solos pobres em cal.

Há, no entanto, outros adubos, chamados adubos de reacção ácida que, quando empregados em terrenos pobres em cal ou descalcificados, contribuem para aumentar sensivelmente a acidez dêsses terrenos, muito especialmente quando são applicados sem interrupção e exclusivamente e, ainda, em doses bastante elevadas.

Entre êsses produtos, o sulfato, ou, cloreto de amónio e, em certos casos, o cloreto de potássio, são os que exercem uma acção acidificante rápida e enérgica.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

Os adubos orgânicos, e, em especial, os chamados guanos, podem também determinar um aumento de acidez nas terras pobres em cal. O mesmo se dá com o estrume quando dêle fazemos um emprêgo prolongado.

Os adubos potássicos teem, igualmente, a mesma propriedade; mas a sua acção acidificante é bem menos pronunciada que a do sulfato ou cloreto de amónio.

As silvinites ou a kainite, pelo facto de se empregarem em quantidades três ou quatro vezes maiores que o sulfato ou cloreto de potássio, provocam, com mais facilidade e com mais intensidade, a acidez do solo que aqueles dois sais de potássio.

A influência exercida pelos adubos sôbre a reacção do solo, deve merecer tôda a atenção dos lavradores, e, assim, estes, necessitam prestar o maior dos cuidados na escolha das matérias fertilizantes a aplicar às suas terras, que podem já ser ácidas ou que se encontram em via de acidificação.

Quais são as conseqüências da descalcificação?

(Continuação)

Em terrenos ácidos, convirá, se não é possível fazer calagens ou margagens com regularidade, evitar o emprêgo de adubos de reacção ácida ou, pelo menos, combinar judiciosamente a aplicação destes com a dos adubos de reacção alcalina, de modo a neutralizar, assim, total ou parcialmente, a acidez provocada pelos primeiros.

Será pois, necessário, nesses casos, dar preferência aos nitratos de sódio, de cálcio, de potássio ou à cianamida, sôbre o sulfato ou cloreto de amónio; ao fosfato Thomas ou Renânia, sôbre os superfosfatos; ao sulfato de potássio, sôbre o cloreto, as silvinites ou a kainite.

Atenuaremos, assim, de um modo apreciável, o aumento da acidez do terreno e as suas desastrosas conseqüências; mas isto não impedirá que se empreguem os correctivos calcáreos sempre que seja possível.

As pulverizações com ácido sulfúrico, efectuadas para destruir as más ervas, acentuam, igualmente, de um modo apreciável, a acidificação dos solos descalcificados.

Dêste modo é particularmente recomendável fazer margagens ou calagens prévias nos terrenos em que se deseja aplicar tal tratamento.



ÍNDICE

	Pág.
Qual é o papel da cal?	7
Teem, as diferentes plantas cultivadas, as mesmas exigências em cal?	14
Nas diferentes terras cultivadas existe, sempre, a mesma quantidade de cal?	15
Como se pode reconhecer que num terreno falta cal?	17
Qual deve ser a riqueza normal do terreno, em cal?	19
Plantas adventícias, freqüentes nos terrenos em que falta a cal	21 e 28
Como se empobrecem de cal as terras cultivadas?	22
Quais são as conseqüências da descalcificação?	29

Máquinas agrícolas

RUD-SACK

Charruas de subsolo, volta aiveca e Brabant, Semeadores, Sachadores, Cultivadores e Grades de discos e de molas.

Material de colheita

K R U P P

Ceifeiras-atadeiras, Ceifeiras simples, Gadanheiras, Respi-gadores e volta-fenos, Desca-roladores e Debulhadoras.

As imitações que outras fábricas procuram fazer de tôdas as má-quinhas destas marcas são a me-lhor prova da sua superioridade.

PARA INFORMAÇÕES:

Ernesto F. Bravo
Largo de S. Domingos, 31 — Pôrto
Agente exclusivo ao Norte do Mondego

Estabelecimentos Herold, L.^{da}
Rua dos Douradores, 7 — Lisboa
Representantes gerais para Portugal



CENTRO CIÊNCIA VIVA
UNIVERSIDADE COIMBRA



1329709749

VOLUMES A PUBLICAR:

(O modo como os volumes vão seriados não indica que seja a ordem de publicação)

Os volumes marcados com o sinal * já se encontram publicados.

* *Estrumes* — Seu valor e emprêgo.
* *Adubos Químicos*.
* *Os adubos* — Razões do seu emprêgo.
* *Os adubos* — Condições da sua eficácia.
* *Os adubos azotados*.
* *Os adubos fosfatados*.
* *Os adubos potássicos*.
Os adubos compostos e especiais
* *A cal e a fertilidade das terras*.
Os correctivos calcáreos.
Adubos verdes.
Como se melhoram as terras pelo emprêgo dos correctivos e estrumes.
Adubação do trigo, milho, centeio, cevada e aveia.
Prados permanentes. Prados temporários.
* *As melhores forragens Serradela*
* *As melhores forragens Ervilhacas*.
Sementes — Sua escolha e preparação.
Calendário do lavrador.
Raizes forraginosas.
Cultura da batata.
Cultura do arroz.
* *Cultura do milho*.
* *As máquinas na cultura do milho*.
Cultura do trigo.
Cultura do centeio.
Cultura da cevada e aveia.
A análise do terreno pela planta.
Esgoto dos terrenos pantanosos.
* *Afolhamentos e Rotação das Culturas*.
Classificação dos terrenos.
Colheita dos cereais.
Colheita das forragens — Fenação.
Doenças das galinhas — Como se distinguem e como se curam.
Doenças dos porcos — Como se distinguem e como se curam.
Doenças do gado bovino — Como se distinguem e como se curam.
Doenças do gado ovino e caprino — Como se distinguem e como se curam.
Doenças do cavallo — Como se distinguem e como se curam.

Doenças do cão — Como se distinguem e como se curam.
Cultura do linho.
Alimentação do gado vacum — Vacas leiteiras, Bois de trabalho e Bois de engorda.
* *Criação económica do porco na pequena propriedade*.
* *O A B C da Avicultura*.
As Galinhas Grandes Poedeiras: A Leghorn, a Wyandote e a Rhode Island Red.
Alimentação racional das galinhas.
Como se faz a selecção de galinhas.
Incubação artificial.
Chocadeiras e criadeiras.
Patos — Produção de carne e ovos.
Criação do ganso.
Criação do peru.
Farmácia do criador de gado.
* *Guia do comprador de gados*.
Alguns parasitas dos animais domésticos.
Gado lanigero.
A cabra.
Como se tratam os animais domésticos — Pensos — Pequenas operações.
* *Como se compra um cavallo*.
Gestação e parto na vaca.
Alimentação dos coelhos.
Higiene e doenças dos coelhos.
O A B C da cultura da oliveira.
Como se rejuvenesce uma oliveira.
Poda e adubação da oliveira.
Colheita da azeitona.
Como se fabrica o azeite.
Poda das árvores ornamentais.
As melhores pereiras — Castas comerciais estrangeiras.
Reprodução das árvores de fruto: Sementes, transplantações, plantações de estaca e mergulhia.
Reprodução e multiplicação das árvores de fruto — Enxertia.
Enxertia da Videira.

Poda da Videira.
As culturas intercalares na vinha.
Vides americanas.
O mildio e o oídio.
Doenças da Vinha.
Insectos que atacam a vinha — Como se combatem.
* *Destruição dos insectos prejudiciais.*
* *Os Auxiliares* — Meios biológicos de luta contra os insectos.
Viveiros.
A pereira.
A macieira.
A laranjeira e limoeiro.
A amendoeira.
A figueira.
Produção da uva de mesa.
Preceitos gerais para a cultura das árvores de fruto: Solo, Exposição e Clima.
Doenças das Pereiras e Macieiras.
Doenças dos Pessegueiros, Damasqueiros e Ameixieiras.
* *Doenças das plantas e meios de as combater.*
Insectos nocivos às fruteiras — Como se combatem.
Colheita e conservação da fruta.
Secagem da fruta.
Secagem das uvas e dos figos.
Embalagem de frutos.
Preparação dos terrenos para horta
Adubação das plantas hortenses.
Culturas forçadas.
Couves.
Cenouras, betarrabas hortenses e rabanetes.
Couve-flor.
Cultura da cebola.
O espargo.
O moranguero.
Cultura do meloeiro.
Plantas melíferas.
Plantas medicinais.

O castanheiro.
A nogueira.
Os carvalhos.
Eucaliptos.
O desbaste e o corte das árvores florestais.
Vinificação racional.
Vinificações anormais.
A conservação racional do vinho.
A adega e as vasilhas para vinho.
Lagares, esmagadores e prensas para vinho.
Análise dos mostos e dos vinhos.
Correcção dos mostos e dos vinhos.
Doenças e alterações dos vinhos.
Como se engarrafam vinhos.
Aguardentes.
Resíduos da vinificação.
* *Como se fabrica o queijo.*
Como se fabrica a manteiga.
Calendário do apicultor.
O mel.
A cera.
Colmeias móveis.
A amoreira e o bicho da seda.
O A B C da sericicultura.
Estâbulos
Cavalariças.
Pocilgas.
Ovis.
Galinheiros.
Canis.
Abegoarias.
Silos.
* *Estrumeiras.*
Poços.
Bombas para poços.
Os motores na lavoura.
Charruas e grades.
Semeadores e sachadores.
Debulhadoras, descaroladores, tararas e crivos.
Pequenas máquinas agrícolas.
Agrimensura.
Nivelamentos.

E outros.

Ver condições de assinatura das **Cartilhas do Labrador** na segunda página da capa

**Preço deste volume
vendido avulso 3\$50**

**ESCRITÓRIOS:
Avenida dos Allados, 66-1.º
Telefone 2534—PORTO**