

## ALGUMAS OBSERVAÇÕES SÔBRE ADUBAÇÕES DE CITRUS

### II. Influências no potencial hidrogênio do solo

PHILIPPE WESTIN CABRAL DE VASCONCELLOS

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

Ao iniciarmos adubações em um pomar cítrico, em 1926, deliberámos acompanhá-las para, além de outras verificações, observarmos a influência sôbre o potencial hidrogênio dos solos. Tal pomar está em terra roxa, onde se derrubou um antigo capoeirão rico em essências nacionais de temperamento exigente e de boas madeiras. A exposição do terreno é leste-nordeste.

Inspecionado, mostrou matações de rocha subjacente (diabase) à profundidade média de cêrca de 2 metros.

Ao iniciarmos essas adubações em 1926, o pomar contava catorze anos de idade sem ter levado antes adubações químicas, pois até aos doze, produzia bem.

Dividímo-lo inicialmente ao acaso, em três parcelas *a*, *b*, *c*; uma parte, *d*, sem adubação serviria para contrôlo. As três primeiras receberam durante nove anos, adubações químicas em pequena escala, conforme as fórmulas enumeradas no quadro I que vem a seguir. A parte *d* não levou as adubações químicas, mas teve os outros tratos culturais iguais aos primeiros.

Mais tarde, no décimo ano de adubações (1934), cada lote dos adubados, *a*, *b* e *c* foi dividido em dois, passando as novas

parcelas, desmembradas, com as denominações de A, B e C, a receberem em dôbro as quantidades, ao passo que as citadas com letras minúsculas continuavam com as mesmas doses anteriores.

No quadro II seguinte, damos as três fórmulas das misturas anualmente empregadas quer simplesmente, quer duplicadas, como retro explicámos.

QUADRO I

Parcel.	Natureza dos adubos	Quant. em qr. ano p. árvore	Azoto (N)	Fósforo (P2O5)	Potássio (K2O)
a	Sulfato de amônio	131,63	26,32	—	—
	Superfosfato simples	573,56	—	103,24	—
	Sulfato de potássio	188,06	—	—	90,26
	<b>Soma</b>	<b>893,25</b>			
b	Salitre do Chile	317,612	49,22	—	—
	Superfosfato simples	573,56	—	103,24	—
	Sulfato de potássio	188,06	—	—	90,26
	<b>Soma</b>	<b>1.079,232</b>			
c	Salitre do Chile	323,88	50,20	—	—
	Farinha de osso (autoc.)	1.538,06	55,58	353,02	—
	Sulfato de potássio	188,06	—	—	90,26
	<b>Soma</b>	<b>2.050,00</b>			
d	Com os mesmos tratos culturais mas, sem adubação				

\* Área por árvore, 42 m<sup>2</sup>.

A primeira fórmula *a*, consideramo-la então *fisiologicamente ácida*; a segunda *b*, com grande aproximação, *fisiologicamente neutra*; a terceira *c*, *fisiologicamente alcalina* (Subsídios à Citricultura Nacional — 1929 — pgs. 7 e 8, pelo Prof. PHILIPPE WESTIN CABRAL DE VASCONCELLOS).

Os quantitativos empregados, quer nas parcelas *a*, *b* e *c* sem duplicação e das ditas *A*, *B* e *C* com duplicações a partir do décimo ano, aparecem no quadro II por árvore e por hectare respectivamente em um e em 20 anos.

QUADRO II  
Quantitativos das misturas

Parcelas	anuais ks		em 20 anos ks	
	Por árvore	Por hectare	Por árvore	Por hectare
<i>a</i>	0,89325	212,600	17,865	4.252,00
<i>b</i>	1,079232	233,148	21,584	4.662,96
<i>c</i>	2,0500	512,500	41,00	10.250,00
<i>d</i>	0	0	0	0
<i>A</i>				
Nos 9 anos	0,89325	212,600		
Nos 11 anos	1,78650	425,200	27,690	6.595,230
<i>B</i>				
Nos 9 anos	1,079232	233,148		
Nos 11 anos	2,158464	466,296	33,456	7.964,285
<i>C</i>				
Nos 9 anos	2,05000	512,500		
Nos 11 anos	4,100	1.025,000	63,550	15.130,950
<i>D</i>	0	0	0	0

Prosseguimos até o vigésimo ano, quando recorremos ao Dr. TUFU COURY, que se prontificou a mandar executar, na Cadeira de Química Agrícola, as determinações que estão substanciadas no quadro seguinte:



## QUADRO III

*Determinação eletrométrica do "Potencial Hidrogênio" no vigésimo ano de adubações com 20 aplicações das fórmulas enunciadas*

Com 20 aplicações simples

Parcelas Camadas pH pelo potenciômetro de "Coleman"

<b>a</b>	solo	6,0
	sub-solo	5,90
<b>b</b>	solo	6,0
	sub-solo	5,80
<b>c</b>	solo	6,40
	sub-solo	5,85
<b>d</b>	solo	5,75
	sub-solo	5,95
Com 20 aplicações, sendo 9 simples e 11 duplicadas		
<b>B</b>	solo	5,80
	sub-solo	6,00
<b>C</b>	solo	5,95
	sub-solo	5,85
<b>D</b>	solo	6,40
	sub-solo	6,15
Sem nenhuma aplicação de adubos		
<b>D</b>	solo	5,75
	sub-solo	5,95

Durante êsses 20 anos houve incorporação da relva nascida no local e fizeram-se por três vezes sementeiras de adubos verdes com leguminosas.

Essas foram as seguintes :

- I) Feijão de porco (*Canavalia gladiata*) — sementeiras em 1929, duas linhas a 1 m x 0,5 em cada entrelinha dos *Citrus*, produzindo 11,9 ks de matéria verde por árvore (*Revista de Agricultura* — 1933 — Nov.-Dez. — pgs. 466-471).
- II) Ervilha azul (*Clitoria ternatea*) — (em 1936) que produziu pequenas quantidades por estar muito sombreada.
- III) *Calopogonio mucunoides*.

Conforme se vê, essas sementeiras tão distanciadas no tempo e de pequenas massas não teriam sido o motivo da alteração das reações notadas.

Com os gráficos ficam mais evidentes as modificações a caso sofridas.

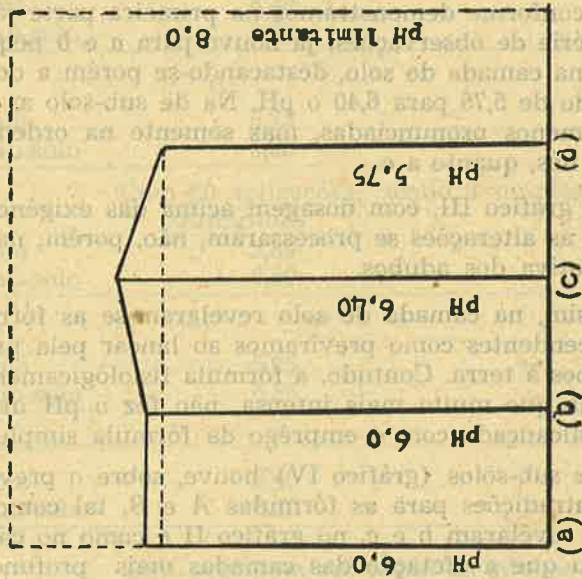
Nos números I e II, em 20 anos, com as fórmulas fracas, se bem que abaixo das exigências das colheitas, em azoto e potássio, conforme demonstrámos na primeira parte já publicada desta série de observações, já houve para *a* e *b* pequenas alterações na camada do solo, destacando-se porém a de fórmula *c* passando de 5,75 para 6,40 o pH. Na de sub-solo as influências foram menos pronunciadas, mas somente na ordem prejudicada por nós, quanto a *a*.

No gráfico III, com dosagem acima das exigências das colheitas, as alterações se processaram, não, porém, na proporção quantitativa dos adubos.

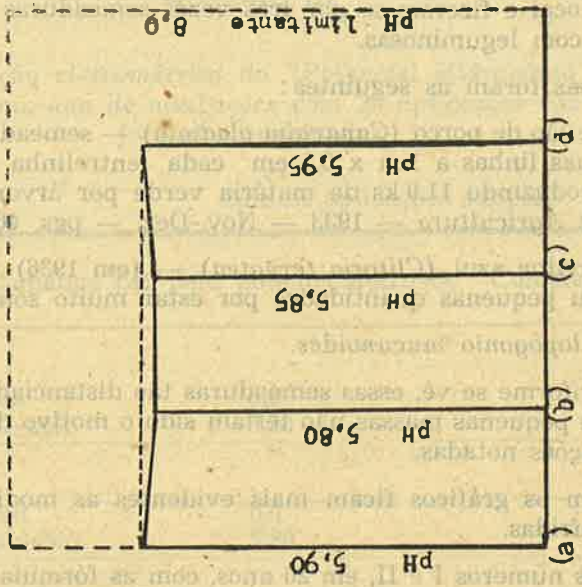
Assim, na camada de solo revelaram-se as fórmulas *A*, *B* e *C* ascendentes como prevíamos ao lançar pela primeira vez os adubos à terra. Contudo, a fórmula fisiologicamente alcalina *C*, ainda que muito mais intensa, não fez o pH ultrapassar a altura alcançada com o emprego da fórmula simples.

Nos sub-solos (gráfico IV) houve, sobre o previsto pequenas contradições para as fórmulas *A* e *B*, tal como aconteceu no que revelaram *b* e *c*, no gráfico II e como no caso anterior mostrou que a afetação das camadas mais profundas, senão até negativas, revelaram-se no mesmo sentido — vejam-se (sub-solos) *b*, e *B*.

## REAÇÕES COM 20 DOSAGENS FRACAS

Gráfico n. 1  
SOLOS

- a) Adub. fisiologicamente ácida  
b) Adub. fisiologicamente neutra

Gráfico n. 2  
SUB-SOLOS

- c) Adub. fisiologicamente alcalina  
d) Sem adubação



RELAÇÕES COM A SOMA DE 9 DOSAGENS FRACAS E 11 DUPLICADAS

Gráfico n. 3  
SOLOS

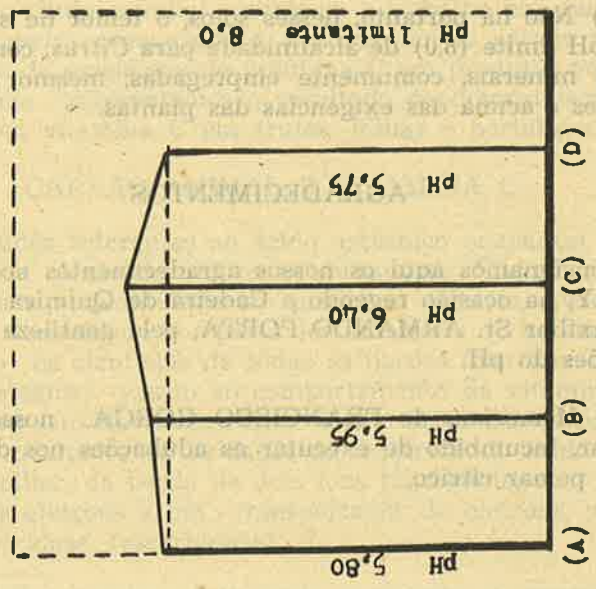
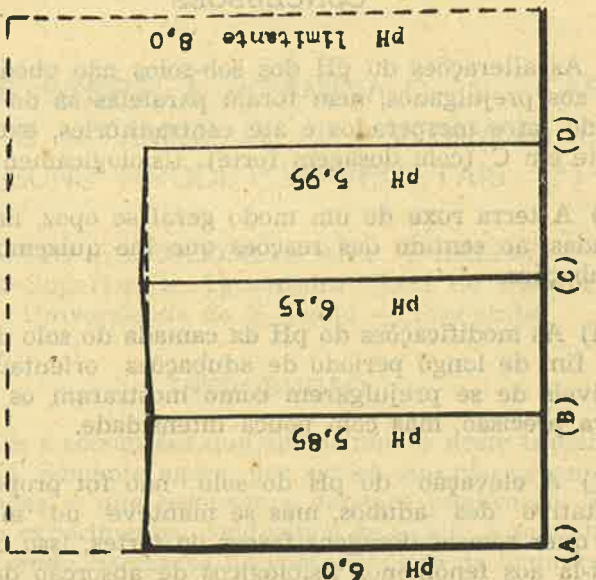


Gráfico n. 4  
SUB-SOLOS



- A) Adubação fisiologicamente ácida
- B) Adubação fisiologicamente neutra
- C) Adubação fisiologicamente alcalina
- D) Sem adubação

## CONCLUSÕES

I) As alterações do pH dos sob-solos não obedeceram intotum aos prejudgados, nem foram paralelas às do solo, apresentando fatos inesperados e até contraditórios, excetuando-se somente em C (com dosagem forte), fisiologicamente alcalina.

II) A terra roxa de um modo geral se opoz, nas camadas profundas, ao sentido das reações que lhe quizemos dar com as adubações.

III) As modificações do pH da camada do solo de terra roxa, ao fim de longo período de adubações orientadas, foram suscetíveis de se prejudgarem como mostraram os fatos, com relativa precisão, mas com pouca intensidade.

IV) A elevação do pH do solo não foi proporcional ao quantitativo dos adubos, mas se manteve no mesmo nível (6,40) quer com as dosagens fracas ou fortes; isso nos induz a atribui-la aos fenômenos fisiológicos de absorção dos nutrientes.

V) Não há portanto, nesses solos, o temor de se ultrapassar o pH limite (8,0) de alcalinidade para *Citrus*, com tais adubações minerais, comumente empregadas, mesmo por longos períodos e acima das exigências das plantas.

## AGRADECIMENTOS

Consignamos aqui os nossos agradecimentos ao Dr. TUFFI COURY, na ocasião regendo a Cadeira de Química Agrícola e seu auxiliar Sr. ARMANDO PORTA, pela gentileza das determinações do pH.

*In Memoriam* de FRANCISCO GORGA, nosso dedicado auxiliar, incumbido de executar as adubações nos diversos lotes do pomar cítrico.