

NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

JOSÉ SETZER

Assistente auxiliar da Secção de Solos
do Instituto Agron. do Estado

INTRODUÇÃO

A neutralização da acidez do solo é uma operação importante na agricultura paulista. Mais que metade da superfície total do Estado de S. Paulo apresenta solos tão ácidos, (14) que, sem fortes doses de cal, o seu rendimento agrícola é demasiadamente baixo, mesmo quando as condições físicas são suficientes. Na metade dos solos restantes ainda é necessária a calagem para que o pH possa ser elevado a um valor da ordem de 6.

Podemos avaliar em apenas 10%, no máximo em 15%, a extensão dos nossos solos, atualmente em exploração que podem ser cultivados durante diversos anos sem que se deva adicionar após cada colheita mais que meia tonelada de calcáreo moído por hectare.

Esta quantidade de calcáreo corresponde a cêrca de 9 quilo-equivalentes de cálcio por hectare, o montante, justamente, da acidez deixada no solo por uma boa colheita da maioria das culturas entre nós praticadas.

Afim de neutralizar a acidez do solo, achamos lógico preferir o calcáreo moído. Não sendo solúvel, êle não é lixiviado pelas águas drenadas durante a estação chuvosa, sem que primeiramente tenha desempenhado a sua função neutralizante (2) Também neste caso a parcela lixiviada do produto formado é bem pequena, servindo a maior parte para o melhoramento das propriedades físicas do solo, como, por exemplo, para elevar o seu poder de retenção d'água. Nas épocas sêcas o calcáreo moído

do apresenta a vantagem de não atacar as raízes das plantas, como pode fazer a cal, principalmente quando mal dispersa, cousa que sempre acontece.

Afirmamos, pois, que, no Estado de S. Paulo, devido à má distribuição das chuvas, o calcáreo moído deve ser preferido à cal na prática da neutralização da acidez do solo.

É claro, pois que a principal qualidade do calcáreo moído, como artigo comercial para fins agrícolas, reside na sua finura e não no fato de conter uma percentagem de cálcio de algumas unidades maior ou menor.

Em geral, podemos afirmar que todas as nossas terras de pH abaixo de 6 precisam de calcáreo moído mais que de fósforo, azoto ou potássio, porquê nos nossos solos, geralmente ácidos e lavados por chovas intensas, as culturas só aproveitam bem êsses adubos depois que fôr convenientemente atenuada a acidez do solo.

Pela mesma razão há dois outros tratamentos de importância primordial entre nós: o enriquecimento do solo em matéria orgânica e o combate contra a erosão.

O TRABALHO EXPERIMENTALL

No intuito de estudar a questão da neutralização da acidez do solo, resolvemos executar uma série de experiências de laboratório que pudessem servir de base para a avaliação quantitativa do fenômeno e para a orientação de futuras experiências de campo.

Tomámos para isto quinze perfis completos de solo, representantes típicos de grandes extensões de terras as mais comuns no Estado. Na escolha cuidámos incluir solos arenosos e argilosos, ácidos e neutros, húmosos e pobres em matéria orgânica.

O processo de neutralização das amostras de solo no laboratório foi o seguinte:

100 gr de solo sêco ao ar eram bem misturados com 50, 100, 200, 300, 400 e 800 mg de hidróxido de cálcio puro. A

cada uma das misturas era adicionada água destilada neutra em quantidade apenas suficiente para cobrir o pó. Depois de agitar bem a massa com um bastão de vidro, de hora em hora, durante cerca de seis horas, deixava-se o *becher* em repouso até o dia seguinte, quando, após algumas agitações idênticas e repouso final, eram escoados alguns cm³ de líquido mais ou menos claro, no qual se efetuava a determinação do pH por meio de um potenciômetro, cujo êrro provavel pode ser estimado entre 0,02 e 0,05 de uma unidade de pH. O êrro máximo proveniente das pesagens pode ser avaliado em 3 mg e 2 gr, respectivamente, nas pesagens de Ca (OH) 2 e do solo sêco ao ar.

Não foi usado CaCO₃ em lugar de Ca (OH)₂, porquê a neutralização no laboratório devia ser mais rápida (10, pg 406). Além disto, no campo agem muitos fatores naturais de solubilização, que no laboratório não podem ser reproduzidos (1,7 e 15). A diferença entre as condições de campo e de laboratório aparece no 4º gráfico do diagrama n.º 4 (11).

Na tabela n.º 1, que relata os resultados obtidos, figuram todas as determinações de pH dos diversos tratamentos do solo aplicados aos vários horizontes dos quinze perfis, cujas características, que mais interessam no caso, são relatadas pela tabela n.º 2.

Achamos importante fazer ainda uma descrição sumária dos solos representados pelos quinze perfis. Aproveitaremos também algumas discrepâncias aparentes para, explicando-as, esclarecer melhor êsse material complexo e variado que é o solo. Poucos perfis nossos, demasiadamente poucos, foram até hoje descritos pedologicamente.

OS PERFIS DE SOLO ESTUDADOS

Perfil 98 — Elúvio sôbre uma elevação extensa da bacia do ribeirão Bonito, afluente do rio Preto, êste tributário do rio Turvo; 25 Km ao Norte de Tanabí. Rocha-máter: arenito cretáceo da formação Baurú, muito pobre em argila. Cerrado fechado, provavelmente primário, mas

baixo e com o diâmetro máximo das árvores da ordem de 30 cm. Palmeiras e cipós em grande quantidade. Solo fofo, muito arenoso e sêco, marron, cheio de raízes que o atravessam facilmente, distribuindo-se profusamente até o fundo do perfil (150 cm). Altitude, 500 m. Data: 27 de junho de 1936.

Concluídas as análises de laboratório, verificou-se que se tratava da formação agro-geológica Baurú Inferior.

Perfil 171 — Planície, 810 m. de altitude, 1½ Km. de Cajurú na direção de Serra Azul. Arenito eólico Botucatú, triássico. Campo Cerrado ou Campo Sujo primários com Indaiá, Barbatimão e Barba de Bode ao longo das estradas. Cerradinhos nas depressões. O primeiro horizonte é cinzento e contém 90% das raízes finas do perfil. O segundo, pardo, contém 90% das raízes das árvores. Elúvio fofo, muito arenoso, sêco e pobre. Data: 20 de fevereiro de 1937.

As raízes finas não se encontram abaixo de 40 cm. de profundidade (3a. coluna da tabela n.º 2) porquê a retenção d'água aí se torna ínfima devido ao empobrecimento excessivo em húmus ao passo que o teor em argila permanece praticamente o mesmo. Assim a matéria orgânica se torna o principal dos poucos fatores que contrabalançam a permeabilidade excessiva. Por ser muito fofo e profundo, êste solo é explorado pelas raízes grossas até uma profundidade grande. Por isso é que os 90% de raízes grossas dos arbustos baixos, mas velhos, estavam abaixo de 40 cm. de profundidade, indo provavelmente, até 2 ou 3 metros, para compensar a pobreza do solo em água nos meses de estiagem por meio da exploração de grandes volumes de solo. O solo é cinzento, e não vermelho, por se achar numa planície mal drenada nas épocas chuvosas, devido à conformação da bacia pluvial. Daí também os cerradinhos nas depressões.

O capim Barba de Bode se acha ao longo dos caminhos por ser planta imigrada.

Perfil 200 — Platô inferior da formação Corumbataí-Iratí (Série Passa-Dois, permo-triássica); 3 Km a SO de Fartura; 540 m de altitude. Rocha-máter: folhelhos calcáreos escuros. Mata virgem extremamente fechada e muito alta, contendo Pau d'Alho, Figueira Branca, Urtigão, sendo relativamente freqüentes árvores de 2 metros de diâmetro a um metro de altura do tronco. A altura da mata pode ser avaliada em 25 a 30 metros. Muitas madeiras já foram "catadas". Solo muito humoso até 10 cm de profundidade. Todas as raízes finas acabam na profundidade de 50 cm, até a qual o solo é fofo. Abaixo desse ponto, o solo é bastante denso e só contém raízes de árvores. A côr é marron avermelhada, bem escura, responsável pelo nome popular "Sangue de Tatú". Declividade muito fraca, quasi imperceptível. Data: 21 de abril de 1937.

A côr dos solos que recebem a denominação popular "Sangue de Tatú" se distingue da das "Terres Roxas" pela ausência do tom violáceo. Nem sempre o "Sangue de Tatú" é fértil, pois; quando é muito silicificado e lavado, o que acontece na grande maioria dos casos, a sua côr praticamente não se altera, enquanto a riqueza química desaparece quasi por completo. A causa principal dessa coloração particular reside na rocha-máter: folhelho pardo escuro, quasi negro. Os processos que substituem o cálcio pela sílica não eliminam do solo os óxidos de Fe e Mn, responsáveis pela coloração "Sangue de Tatú". Derrubada a mata deste perfil e abandonado o solo, depois de alguns anos de cultivo, a vegetação secundária será, por dezenas de anos, uma capoeira fechada e viçosa, mas sem árvores grandes, pois as condições físicas do solo são difíceis, sendo vencidas pela vegetação só no fim de muitas dezenas de anos.

Perfil 230 — Colúvio com declive de 5%, 680 m de altitude, 15 m abaixo do espigão; 3 Km ao Norte da estação Guanabara, Campinas. Terra-Roxa-Misturada, sendo as rochas-máter diabásio e arenitos argilosos glaciais. Desnuda-do para experiências. Os dois primeiros hori-zontes são densos e sêcos; o terceiro, B2, é fofo e menos sêco. Data: 23 de agosto de 1937. Um ano antes recebeu uma fraca adu-bação sem calagem e produziu milho em boa quantidade. Explorado ha muitos anos (ma-is que cem), mas não intensamente. Durante os descansos prolongados cresciam capoeiras bastante viçosas. Coloração caraterística das terras-roxas, mas, com a profundidade, tor-na-se mais clara e menos violácea.

Perfil 260 — Espigão de massiço gnaissico arqueano, di-visor de águas do Atibaia e Jaguari, 3 Km ao Norte de Cabras, 905 m de altitude. O gnais é ácido, mas biotítico; é porisso cinzen-to, bastante escuro. Cafesal velho, descui-dado, que nunca recebeu adubação ou qual-quer tratamento contra a erosão ou a acidez. O horizonte A contém todas as raízes finas do perfil e cêrca de 80% das raízes grossas. O horizonte B, impermeável, contém 20% das raízes grossas. Ambos contém seixos angulosos de quartzo e ortósio de todos os tamanhos, desde 2 cm até a finura da areia (parte não decomposta do gnais ácido). A argila, principalmente no B, é plástica e o seu teor é suficientemente alto para que o solo seja classificado como massapé, apesar de lembrar salmourão, graças à granulação grosseira da areia. O solo é cinzento-pardo no horizonte A e castanho-avermelhado no B. Data: 9 de maio de 1938.

Nos diagramas das curvas de neutralização da acidez do solo, o pH inicial deste perfil é inferior ao perfil 320, ao passo que as rochas-máter dos dois perfis são, respectivamente, "gnais mesocrático" e "granito leucocrático", portanto, êste mais ácido que aquele. É certo que o solo de uma rocha-máter menos ácida deveria ser também menos ácido, mas o perfil 260 sofreu uma exploração agrícola muito mais prolongada. Conhecendo o montante das colheitas conseguidas num certo solo sem adubação, podemos calcular o valor S (soma das bases trocáveis extraído do solo e, portanto, a queda de pH assim provocada. É claro que a lixiviação do solo desnudado e não protegido contra a erosão é um fator importante na queda do pH, mas os dois perfis 260 e 320, têm estas condições proximamente iguais. Atribuímos, pois, a acidez excessiva do solo 260 principalmente ao tempo de exploração.

Perfil 261 — Alto de morro, topografia acidentada, 720 m de altitude, 5 Km de Cabreúva na direção de Pirapora. Rocha-máter: dique de diorito bem escuro, sem quartzo, incluído em forma de intrusão de 100 m de largura entre granitos e gnais. Vegetação: capoeira fechada e alta, sem ser muito velha, contendo Pau d'Alho. Nos primeiros 20 cm estão 90% das raízes finas do perfil. A maior parte das raízes grossas (60%) está no segundo horizonte, na parte superior do qual se acham também os restantes 10% das raízes finas. Uns 30% das raízes grossas estão no terceiro horizonte, B2, que é muito denso. O horizonte A é preto, os dois outros são pardo-amarelos. Data: 1.º de junho de 1938.

Perfil 295 — Mata primária com predominância de Angico, tendo sido "catadas" as Perobas, algumas das quais ultrapassavam meio m de diâmetro. Alto de môrro extenso, 520 m de altitude, 10½ Km de S. João Nhandiara na

direção de Monte Aprazível. Divisor de águas entre os rios S. José dos Dourados e Tietê. Além das árvores mencionadas, a vegetação é caracterizada pelo Cipó Prata, Lixa e Jequitibá. Rocha-máter: arenitos pouco argilosos cretáceos da formação Baurú. No horizonte A, pardacento, havia 80% das raízes finas e 50% das raízes grossas. Os horizontes B são vermelhos, densos e sécos. Data: 27 de setembro de 1938.

A formação agro-geológica Baurú Superior, à qual êste perfil pertence, produz, geralmente, vegetação primária melhor: mais fechada, mais alta, com muitas Perobas de 1 metro de diâmetro. Foi, provavelmente, a ocorrência do horizonte B2 a uma profundidade de apenas 55 cm, que limitou o desenvolvimento da vegetação. Temos elementos, que são as observações da vegetação e do solo que a sustenta, para afirmar que a Peroba não tilera solo raso tão bem como o Angico.

Perfil 320 — Alto de môrro e ponto mais alto num raio de 3 Km; topografia acidentada; 735 m de altitude; 4 Km a Léste da estação de Anhumas da E. F. Mogiana. Pasto de capim catingueiro plantado. Até há 5 anos foi cafezal velho, o qual, muito descurado, foi arrancado e substituído por algodão. Êste, tratado com esterco de cocheira, deu bastante boa produção, mas só foi cultivado durante dois anos. Por falta de braços, o solc foi então dedicado à pastagem. Entre os horizontes A1 e A2 há uma camada de seixos e pedras de cantos agudos, que devem constituir um veio de quartzo, incluído no granito, pois acompanha a topografia do terreno, encontrando-se a uma profundidade variável entre 20 e 60 cm. O horizonte B é muito denso, vermelho vivo com manchas amarelas,

sem raízes. Os dois horizontes A são marrom, também densos, mas em grau menor. 85% de raízes estão no A1. Data 31 de julho de 1939.

Os veios de quartzo dos granitos, pegmatitos e gnais, quando não são muito inclinados, determinam freqüentemente a topografia atual do terreno, pois, apesar da decomposição completa das rochas que os incluem, permanecem no mesmo lugar intactos, apenas fragmentados em pedras e seixos de quartzo de arestas cortantes. O solo superposto a tais veios é trabalhado pelo intemperismo e pelos fatores biológicos, ao passo que o solo subjacente fica bastante bem preservado dos fatores octogenéticos e as raízes, que nele conseguem penetrar, são raríssimas, pertencendo geralmente a cactáceas e outras plantas rústicas dessa natureza. Quando os veios de quartzo são muito inclinados, caem com o tempo e ficam espalhados pelo terreno em desordem.

Perfil 325 — Alto de platô peneplanizado, de uns 2 Km de raio; 2 Km de Nova Friburgo na direção de Vira-Copos, município de Campinas; altitude 620 m. Rocha-máter: argilito glacial permiano. Capoeira velha, com árvores até meio metro de diâmetro. Há Guarantã, mas os verdadeiros padrões de "terra boa" estão faltando. A pequena distância do perfil, sobre o mesmo solo, há café de aspecto regular e têm-se obtido colheitas regulares de algodão sem adubo. Não chove há 45 dias, mas não se nota a falta d'água pelo aspecto da vegetação. O horizonte A1, fofo, cheio de raízes mortas, cinzento escuro, sêco, apesar da sua pequena espessura (vêr a tabela n.º 2), contém cerca de 75% das raízes finas e 50% das raízes grossas do perfil. O horizonte A2 é cinzento claro, algo denso e sêco, contém o restante das raízes finas e mais uns 35% das

raízes grossas. Apenas 15% das raízes grossas do perfil estão no horizonte B, muito denso, sêco, cinzento amarelado. A profundidade, na qual têm início êste horizonte densificado, varia, nas quatro paredes do perfil, entre 45 e 65 cm. Data: 13 de agosto de 1939.

Devido à profundidade pequena do solo, a vegetação natural e a das culturas é bem mais pobre do que a que as características químicas do solo fazem esperar.

Perfil 326 — Espigão peneplanizado entre os rios Jaguari e Atibaia, 3½ Km do rio Jaguari pela estrada de Cosmópolis a Campinas. 620 m de altitude. Campo Cerrado quasi primário, com Indaiá em quantidade, Barba de Bode, Cambará do Campo. A altura máxima dos Paus-Tortos, que são as plantas de maior porte, é de 2 metros. Vegetação xerófita. Apenas 10% das raízes finas se encontram no horizonte A2. A rocha-máter é um arenito finíssimo permiano do fácies inter-glacial. O solo é marron claro, menos denso e menos sêco no segundo horizonte que no primeiro. Data: 16 de agosto de 1939.

Não foram observadas as raízes grossas, porquê o perfil não foi tomado nas proximidades de indaiás ou de paus-tortos. Solo profundo, pobre e sêco, as raízes dos arbustos nele se expandem verticalmente, tendo uma distribuição horizontal insignificante.

Perfil 327 — Várzea plana do rio Paraíba. Da margem do rio (direita) até os primeiros môrros terciários que limitam a várzea, a distância é de uns 4 quilómetros. O perfil foi aberto no meio dessa planície aluvial de terra preta e

sub-solo inundado. Também no sentido longitudinal da várzea toda, êste perfil lhe fica proximamente no meio. Dista 5 Km em reta a NO da estação de Taubaté e outro tanto em reta a SO da de Tremembé. O horizonte A contém 40% das raízes, é fofo, sêco, negro acinzentado. Fica-lhe abaixo o horizonte G1 que contém 20% das raízes. Esta camada é negra, úmida, um pouco menos fofo. O terceiro horizonte é G2, cinzento-aço muito fofo, molhado, verdadeira argila plástica. Contém êle os restante 40% das raízes, as quais penetram até a profundidade de 97 cm. À profundidade de 120 cm encontra-se lençol d'água. O nível d'água no rio cuja margem dista uns 2 Km do perfil, fica no máximo 2 m abaixo da superfície do solo. Arrosais há uns 50 anos. Há cêrca de 5 anos foi adubado uma vez, que foi a primeira e a única. As colheitas estão diminuindo ao ponto de se tornar anti-econômica a dispensa da adubação. Arado para o plantio de arrôs. Data: 25 de agosto de 1939.

O horizonte A parece sêco, porquê a água toda, cuja determinação deu 24% do volume do solo, está fortemente adsorvida pelo solo, que é argiloso e muito humoso. Êle é acinzentado, porquê contém grande quantidade de pequenos torrões (de 0,1 a 10 mm de diâmetro) de argila plástica cinzenta extraída do horizonte G2 pelas arações repetidas. Êstes torrões, leves e contraídos, quando sêcos, funcionam no solo como seixos ou grânulos de areia, praticamente não influindo na alimentação das plantas. Apenas quando se cultiva o arrôs em canteiros inundados, é que tais torrões se incham e passam a funcionar como argila do solo. Os horizontes G, de acôrdo com a nomenclatura genética moderna do solo, são aqueles, em que se dá a flutuação do lençol d'água e, em consequência, inundação e arejamento

TABELA n.º 1

NEUTRALIZAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO COM
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO PURO

PERFIL		VALORES de pH que se obtêm com o seguinte TRATAMENTO COM Ca (OH) ₂ , mg por 100 g de solo sêco ao ar						
N.º	Horizonte	Nihil	50	100	200	300	400	800
98	A 1	5,39	6,95	8,76	10,0	10,9	11,9	12,9
	A 2	4,88	6,01	7,76	9,35	10,7	12,1	12,7
171	A 1	4,73	7,21	9,36	10,5	11,7	12,9	13,0
	A 2	5,04	7,13	9,12	10,7	11,8	12,9	13,1
200	A 1	7,95	8,24	8,71	8,88	8,97	9,74	10,9
	B 1	6,88	7,41	8,28	8,97	9,23	9,44	10,6
	B 2	5,13	6,21	7,87	8,37	8,54	8,71	10,4
230	A 1	5,89	6,74	7,93	8,60	8,85	9,27	12,3
	B 1	5,61	6,45	7,58	8,51	9,61	10,2	12,8
	B 2	7,17	7,59	8,20	8,96	9,13	9,64	12,3
260	A	4,93	6,01	7,40	8,90	10,4	10,6	12,5
	B	4,98	6,49	7,85	8,62	9,55	9,89	12,0
261	A	7,43	8,09	8,76	9,44	10,1	11,0	12,4
	B 1	6,82	8,13	9,81	10,9	11,3	11,9	12,3
	B 2	6,66	8,02	9,53	10,1	10,8	11,5	12,1
295	A 1	6,00	7,41	8,97	10,1	11,9	12,6	13,2
	B 1	5,81	7,33	8,87	10,2	11,7	12,1	13,0
	B 2	5,66	7,29	8,81	10,3	11,4	11,9	12,8
320	A 1	5,59	7,48	9,86	11,2	11,8	12,5	13,2
	A 2	5,82	7,39	8,84	11,0	11,4	12,1	12,4
	B	5,94	7,50	8,92	11,1	11,5	11,7	12,4

CONCLUSÃO DA TABELLA N.º 1

PERFIL		VALORES de pH que se obtêm com o seguinte TRATAMENTO COM Ca (OH) ₂ , mg por 100 g de solo sêco ao ar						
N.º	Horizonte	Nihil	50	100	200	300	400	800
325	A 1	5,37	5,71	6,30	7,12	7,95	9,38	11,7
	A 2	4,69	5,48	6,23	7,42	9,49	10,5	12,1
	B	4,35	5,90	7,74	9,07	10,9	11,5	12,3
326	A 1	4,65	5,29	6,12	7,49	9,30	9,81	12,1
	A 2	4,44	5,30	6,26	7,70	9,33	9,92	11,5
327	A	4,49	5,08	5,35	5,42	5,60	5,94	6,20
	G 1	4,38	4,69	4,90	4,97	5,23	5,49	5,75
	G 2	4,57	4,72	4,97	5,06	5,23	5,49	5,75
371	A 1	5,07	6,74	8,61	9,98	11,1	11,8	12,4
	A 2	4,73	6,54	8,36	9,65	10,6	11,4	12,1
	A 3	4,44	6,46	8,35	9,98	11,3	12,0	12,4
376	A 1	6,37	6,90	7,58	8,08	9,06	9,74	10,9
	A 2	6,27	6,55	6,84	7,41	8,00	8,83	11,1
	B	6,20	6,41	6,48	7,15	8,56	9,39	11,0
377	A	4,30	4,78	5,15	5,45	5,73	5,82	6,23
	B	4,56	5,19	5,65	5,90	6,07	6,98	9,47
	C	4,68	5,38	6,09	7,52	8,03	9,13	10,9
378	A 1	4,90	5,64	6,58	7,78	9,40	10,0	11,8
	A 2	4,93	5,85	6,85	8,78	9,46	10,6	12,0
	B	5,24	6,13	7,02	8,36	9,88	10,6	11,8
Russel	A	5,3	5,8	6,4	7,3	7,9	8,3	?

TABELA N.º 2

ALGUMAS CARATERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS
DOS SOLOS ENSAIADOS

N.º	PERFIL		PESO ESPECÍFICO PARENTAL, gr por 1 cc de solo	ÁGUA OSMÓTICA TEÓRICAM. Disponível cc/100 cc de solo	Porcentagem em peso		CARBONO TOTAL gr/100 cc de solo	KE/11a até 1 cm de profundidade			$\Lambda = \frac{100 S}{T}$
	Horizonte				Areia gr por 100 gr de solo	Argila gr		TROCAVEIS			
	Especificação	Espessura em cm						T	H	AI (T-S)	
98	A1	100	1,21	12	73	6	0,76	6,6	4,3	0,07	34
	A2	50	1,23	20	61	14	0,33	7,0	4,1	0,17	38
171	A1	40	1,18	5	84	4	0,40	5,0	4,2	0,12	16
	A2	110	1,29	7	80	5	0,30	5,3	4,6	0,18	11
200	A	50	1,00	33	12	30	1,40	17,4	2,2	0,01	91
	B1	30	1,00	29	14	35	0,79	11,2	3,0	0,02	73
	B2	70	1,00	28	12	40	0,56	8,8	5,8	1,20	20
230	A	50	1,10	30	32	24	1,35	7,9	4,6	0,06	41
	B1	50	1,05	32	26	38	0,44	3,5	1,7	0,11	48
	B2	50	1,00	33	25	30	0,33	2,7	1,1	0,06	54
260	A	30	1,40	19	25	19	1,50	10,5	7,6	0,74	20
	B	120	1,30	21	11	25	0,66	7,6	5,4	0,39	24
261	A	20	0,90	17	35	21	3,20	20,0	1,8	0,04	97
	B1	30	1,48	16	39	25	0,81	12,5	2,5	0,10	79
	B2	100	1,50	14	28	30	0,58	12,6	2,8	0,15	76
295	A	40	1,17	7	61	9	1,10	8,1	5,0	0,01	38
	B1	15	1,32	12	58	13	0,62	5,1	2,4	0,07	51
	B2	95	1,44	16	54	18	0,54	6,1	3,4	0,16	42
320	A1	30	1,44	21	38	9	0,94	8,5	5,3	0,10	36
	A2	25	1,54	17	32	10	0,62	7,7	5,2	0,26	29
	B	95	1,44	10	28	29	0,25	8,4	4,6	0,03	45

do solo, ora com a predominância, pois, das reações de redução, ora das de oxidação (5, pg. 51).

O horizonte G1 parece menos fofo que o A, porquê contém pouco ar, inundado que está pela água, e, ao mesmo tempo, por ser muito rico em húmus, que é altamente higroscópico. O horizonte G2, que só contém argila no estado máximo de inchamento, apresenta-se não apenas úmido, mas de todo molhado, devido ao excesso d'água. Êste terceiro horizonte já não é negro, mas cinzento, devido ao teor mais baixo de húmus. A distribuição das raízes não apresenta anomalia alguma, diminuindo gradativamente com a profundidade: o horizonte G2 contém-nas em quantidade duas vezes maior, mas a sua espessura útil (de 35 a 97 cm) é mais que três vezes maior que a do horizonte G1.

Perfil 371 — Alto de lombada de topografia suave, 5½ Km a ONO de Xarqueada, 580 m de altitude.

Tungue (*Aleurites fordii*, Hemsley) plantado há algumas semanas. Há 15 anos era mata bastante fechada, provavelmente primária, com árvores até meio metro de diâmetro. Havia Taiúva, Jacarandá, Cinzeiro e poucos exemplares de Cabreúva e Peroba. Depois de cortadas as árvores mais grossas e os jacarandás, e queimado o resto, foi cultivado milho quasi anualmente, mas em pequena escala, com a produção média, nos últimos anos, de 6½ carros (quasi 2000 Kg/Ha). No ano passado foi plantado algodão e a produção atingiu 180 arrobas por alqueire.

Na vegetação secundária natural havia predominância de Lixa, Embira de Sapo e Assa-Peixe. Nunca foi adubado. As culturas receberam algum estrume. A rocha-máter é o arenito flúviolacustre Piramboia, misturado com detritos de arenito eólico Botucatú, transportado da serra de Itaqueri, de 900 m de altitu-

de, distante 5 a 6 Km, conforme a direção. A lombada constitue o início dos contrafortes da serra. Geologicamente trata-se do embasamento da Série de S. Bento, triássica, do Sistema de Santa Catarina. A distribuição das raízes pelo perfil indica solo profundo e poroso. O horizonte A3 é vermelho amarelado, sofrendo transição lenta para uma coloração parda escura no A1. O perfil foi tomado até 2½ metros de profundidade. Data: 28 de dezembro de 1939, dia de sol, precedido por uma semana chuvosa (90 mm).

Perfil 376 — Planalto; 510 m de altitude; 7 Km de Igarasú pela estrada a S. Manoel. Rocha-máter: diabásio. Mata sub-hidrófila fechada, velha, talvez primária. Contém Pau d'Alho e outros padrões de terra da melhor qualidade do Estado. No horizonte A1, fofo e úmido, estão 60% das raízes finas e 40% das grossas. No horizonte A2, um pouco menos fofo, encontram-se 30% das raízes finas e 40% das raízes de árvores. O horizonte B não é muito menos fofo que o A2, extendendo-se assim abaixo de 150 cm de profundidade. A côr característica das terras-roxas, vermelha escura com tonalidade marron e violácea ao mesmo tempo, é uniforme até o fundo do perfil. Trata-se de uma Terra-Roxa-Legítima. Data: 28 de fevereiro de 1940.

Perfil 377 — Tomado dentro dum capão de mato na parte mais alta (1220 m de altitude) do platô devoniano chamado "Campos de S. Pedro", 27 Km em reta a SES de Itararé. A rocha-máter é o Arenito de Furnas, conglomerático, branco, de granulação grosseira e com folhinhas de moscovita e raras de biotita. O

fácies foi marinho-litorâneo. O tipo de vegetação da zona é Campo Limpo, mas nas depressões rasas, com drenagem menos fácil, preenchidas por terra preta aluvial, ha capões de mato cobrindo até um hectare. A vegetação nesses capões, que atinge 8 a 10 m, é muito pouco densa, apesar de haver cipós em quantidade. As árvores não ultrapassam 30 cm de diâmetro e suas raízes se expandem horizontalmente. A cobertura verde do solo é muito fraca e falha. O horizonte Ao, muito fofo e bastante sêco, tem uns 15 cm de espessura e abriga quasi a metade de todas as raízes finas do perfil. Até a profundidade de 50 cm, onde termina o horizonte negro A1, encontram-se 85% das raízes finas do perfil e cêrca de 70% das raízes de árvores. O horizonte B, menos fofo e mais úmido, é pardacento e contém o restante das raízes do perfil todo. O horizonte C, como o nome indica, é a rocha-máter decomposta. Êle é amarelo, denso, úmido e não contém sinal de raízes. Data: 22 de março de 1940.

O horizonte A, que contém mais água que os outros dois, parece mais sêco, porquê a sua higroscopicidade é muito maior, graças ao teor elevado em húmus. Outros capões de mato, situados nas partes menos elvadas do platô, sôbre depressões mais fundas ($1\frac{1}{2}$ ou 2 m de solo), são mais altos e fechados, contendo pinheiros com mais que meio metro de diâmetro e uns 15 m de altura.

Perfil 378 — Zona bastante acidentada. Estrada S. Paulo a Itapeçerica, 8,1 Km da ponte sôbre o rio Pinheiros. Alto de môrro entre os ribeirões Poá e Pirajussara, 755 m de altitude. Elúvio de micaxisto, provavelmente algonquiano, da Série de S. Roque. O micaxisto é va-

riegado, não muito biotítico, nem muscovítico, contendo em boa dose também flogopita; a contribuição do quartzito é fraca. Campo Sujo secundário entre capoeiras velhas, mas bastante fracas, apesar de fechadas. Não se notam padrões de terra boa, nem os de terra má. Algum Rabo de Burro e Vassourinha. O horizonte A1, marron, seco e densificado, provavelmente por pastagem, contém 50% das raízes finas. O horizonte A2, amarelado, meio fofo e úmido, contém 40% de raízes. O horizonte B, finalmente, é avermelhado, quasi tão denso, quanto o A1, e o mais úmido dos três. Data: 5 de abril de 1940.

O Rabo de Burro (*Andropogon bicornis* L.) e Vassourinha (*Sida* sp.), chamada em certas zonas do Estado também Vassoura, não são propriamente padrões de terra má: atestam apenas numerosas queimadas, solo lavado e ácido, maus tratos comuns do caboclo, enfim. O *Andropogon bicornis* significa também fácil suprimento d'água. Não foram encontradas raízes grossas de árvores, porquê êste perfil, como também alguns acima descritos, foi tomado em campo sem arbustos ou árvores.

A espessura dos vários horizontes dos perfis que acabamos de descrever, figuram na tabela n.º 2. Os dados restantes dessa tabela completam a descrição quantitativamente.

OS HORIZONTES DO SOLO

A significação da especificação dos horizontes do solo pelas letras maiúsculas A, B, C, e G, seguidas dos índices 0, 1, 2, 3, etc., hoje adotada universalmente, mas ainda pouco mencionada na nossa literatura, pode ser assim resumida (4 pg 8; 5, pg. 48-51; 6):

O horizonte A é o solo propriamente dito, capaz de abrigar facilmente uma vida mais ou menos intensa, vegetal e animal. A o é a parte do horizonte A que contém restos de plan-

tas com sua estrutura primitiva visível a olho nú. Esta é também a camada mais diretamente atingida pelos fatores de intemperismo. A1 é a camada do horizonte A, a qual contém matéria orgânica humificada que já perdeu a sua estrutura original. A camada A2 é a parte do horizonte A que não contém praticamente matéria orgânica visível a olho nú.

Quando o solo é profundo e homogêneo, como, por exemplo, nas formações agro-geológicas geradas pelos arenitos pobres em argila, de modo que o horizonte menos permeável fica a uma profundidade grande, de diversos metros, digamos, toda a camada de solo permeável que lhe fica acima é um horizonte A, mas, no caso de haver pequenas alterações na estrutura do solo, designa-se, então, com os diversos índices consecutivos, A3, A4, A5, etc.. Fica claro, então que, a partir do horizonte A3, estamos, quanto ao teor de húmus, mais em presença de subsolo que de solo que esteja abrigando a vida, não obstante ser capaz de fazê-lo em vista das suas propriedades físicas.

O horizonte B é um horizonte densificado, seja porquê mais argiloso e, pois, de maior retenção d'água, seja porquê bem menos poroso que o horizonte A. Isto é geralmente consequência do processo de iluviação, por causa do qual os poros do horizonte B são obstruídos pelo material fino proveniente do horizonte superposto A e, às vezes, mesmo vindo do horizonte sub-jacente, geralmente C ou também A. Porisso o horizonte B é quasi sempre um horizonte "iluvial".

O horizonte B geralmente limita a profundidade do solo disponível às raízes das plantas. Pode também receber os índices 1, 2, 3, etc., quando se notam nele diversas camadas desigualmente densificadas, mas sem deixarem de ser típicas para um horizonte B, cuja característica principal é a impermeabilidade ou uma permeabilidade muito reduzida em relação ao horizonte superior A.

O horizonte C é aquele que conserva a estrutura visível da rocha-máter. É talvez mais rocha decomposta que propriamente solo. Também pode ter os índices 1, 2, 3, etc., que, então, marcam os graus de aproximação da rocha decomposta à rocha viva. Alguns pedólogos designam esta última com a letra D.

Freqüentemente, abaixo do horizonte B, temos novamente o A, porquê se trata novamente de um horizonte fofo, mas que nada tem que vêr com a rocha-máter do ponto de vista de sua estrutura, não podendo, pois, receber a denominação C. Este caso se apresenta nos solos coluviais pouco arenosos, mas profundos, nos quais, por causa de arações repetidas e falta de defesa contra a erosão, dentro desse horizonte A espesso, formase, à profundidade não atingida pelo arado, uma camada densificada, que serve de leito às águas de infiltração, causadoras da erosão da camada superior do horizonte A. Com o tempo, essa camada densificada, já com a designação de horizonte B, achando-se por dentro do horizonte todo A, adquire tal espessura, que nenhuma raíz consegue atravessá-la. Quando o processo de iluviação atinge semelhante grau de adiantamento, a parte do horizonte A, que fica abaixo, perde a sua designação de A, pois, por causa da espessura do horizonte superior B, não pode mais receber as raízes das plantas. Neste caso somos forçados a chamar de B2 êsse horizonte pouco denso, situado abaixo da camada iluvial, que fica sendo então B1.

É também freqüente o solo, cujo horizonte superficial é o B. Trata-se geralmente de encostas de morros tão maltratados pela erosão, que o horizonte A já foi completamente varrido pelas águas. Nos solos sob pastagem intensa e prolongada, o horizonte A pode se transformar em B, quando muito comprimido pelo pisoteamento. Podemos, então, chamar de B₀ a camada fina superficial, cuja matéria orgânica ainda apresente a estrutura original de folhas, galhos, etc., mas êste caso é raro, pois tal camada geralmente tem menos que 2 ou 3 cm de espessura ao passo que o estudo de um perfil de solo não pode ser feito com detalhes do que 5 cm, devido à natural desigualdade da espessura de cada camada nas quatro paredes do próprio perfil não se falando, já da região quê êle representa.

Quando não existe o horizonte impermeável ou pouco permeável B, e abaixo da capa mais ou menos humosa do solo encontramos um horizonte que guarda a estrutura da rocha, mas contém raízes das plantas, sendo, pois, capaz de abrigar a vida com bastante facilidade, estamos em presença de um horizonte chamado A-C. Isto se dá ao sopé dos morros erodidos do Com-

plexo Cristalino, nas orlas de baixadas, nos pontos, enfim, onde, abaixo do solo humoso e bastante fofo, se encontra um horizonte de areia grossa ou rocha decomposta, horizonte êste geralmente poroso e úmido, graças às águas de infiltração. Mesmo sendo pobres em matéria orgânica, tais horizontes A-C, que se assemelham às rochas decompostas, têm teor de acidez baixo, boas reservas de elementos minerais trocáveis e, graças à quantidade de água gravitativa ao par de bom arejamento, têm mesmo um teor alto de azoto solúvel, não obstante a pobreza em azoto total.

Já nos referímos ao horizonte G (da palavra "gley", de origem discutida) ao comentarmos a descrição do perfil n.º 327. Quando a flutuação do lençol d'água se dá dentro de um horizonte C, no qual não se encontrem sinais de raízes, mesmo mortas, êste horizonte C não pode ter o nome de G, que é um horizonte intimamente relacionado com a vida das plantas. O lençol d'água do horizonte G oscila de acôrdo com a época do ano, regime das chuvas ou controle de drenagem e irrigação, feito artificialmente.

Os várias horizontes de um perfil de solo podem se revelar de todas as maneiras. Entretanto não é possível que por baixo de um horizonte C haja um A, B, ou G, porquê neste caso aquele horizonte C não terá a estrutura da rocha-máter, não obstante a aparência.

Finalmente, quando chamamos o horizonte superficial de A1 ou A2, isto significa que os índices anteriores se encontram nesse horizontal superficial implícitamente. Os horizontes B e G não pódem ter o índice zero, salvo no caso de aflorarem. O horizonte C não pode ter, porquê a sua parte superficial seria então A.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nos diagramas 1 a 4 figuram graficamente apenas os resultados obtidos com os primeiros horizontes dos quinze perfis de solo submetidos às experiências, cujo resultado completo acha-se relatado na tabela n.º 1.

Conhecendo o peso específico aparente de todos os horizontes dos 15 perfis, pudemos fazer a conversão do número de mg de Ca (OH)₂ por 100 gr de solo sêco ao ar em KE (quilo-equivalentes) de cálcio por hectare até a profundidade de 1 cm, fornecendo ainda o número de Kg de calcáreo moído e o de cal extinta, como produtos comerciais, equivalentes àquele valor de KE/Ha de Ca.

A marha seguida para os cálculos pode ser melhor exposta tomando como exemplo o primeiro caso das tabelas 1 e 2, o horizonte A1 do perfil 98.

Multiplicando-se os números de mg de Ca (OH)₂, empregados na experiência, pelo peso específico aparente, que é 1,21 no caso, obtemos os seguintes valores de mg de Ca (OH)₂ por 100 cc de solo natural, respectivamente:

61 mg 121 mg 240 mg 360 mg 480 mg 970 mg

Correspondendo 1 ME (miliequivalente) de Ca a 28 mg de CaO (12, pg. 11) ou a 37 mg de Ca (OH)₂, temos, em ME/100 cc de solo natural, respectivamente:

1,65 ME 3,27 ME 6,5 ME 9,7 ME 13 ME 26 ME

Êstes números também indicam KE/Ha até a profundidade de 1 cm., pois que esta medida corresponde à de ME/100 cc (12, pg. 12).

Fizemos a conversão de KE de Ca em Kg de calcáreo moído ou de cal extinta, tomando 1 KE correspondente a 70 Kg do primeiro destes produtos e a 56 Kg do segundo, e supondo, portanto, uma pureza do artigo no mercado de 89% e 92%, respectivamente (12, pg. 29, tab 7).

Ê cómodo exprimir em hectares até a profundidade de 1 cm os cálculos para fins agrícolas em geral, pois, conforme a profundidade atingida pelas raízes e da cultura a empreender, multiplicaremos o valor "Ha até 1 cm" pelo número de cm atingido por esta ou aquela cultura. Assim, por exemplo, se quisermos executar a calagem até a profundidade de 35 cm, bastará multiplicar por 35 os dados fornecidos pelas escalas superiores dos gráficos dos diagramas num. 1 a 4.

A ascensão rápida das curvas dos quatro diagramas é causada principalmente pelo teor alto de areia e teores baixos de argila e carbono total. São em geral solos arenosos, secos e pobres em matéria orgânica, como os perfis 98, 171, 295, 320 e 371.

Podem ser qualificados como secos, usando-se o termo dos lavradores, os solos que têm menos que 12% de água osmótica teoricamente disponível, ou seja, 12 cc de água por 100 cc de solo natural.*)

Nos perfis de solos pouco ácidos, como os nums. 200, 261 e 376, a ascensão das curvas é mais gradativa devido ao valor alto de V, causado por elevada soma das bases trocáveis S e, porisso, também alta capacidade total de sorção T (13, pg. 380). São solos bastante argilosos, de elevado poder de retenção d'água e bom teor de matéria orgânica.

Em geral, a ascensão da curva é gradativa, quando os teores de argila e húmus são altos. Este fato também provoca um alto valor de T, independentemente de S e, portanto, de V. Nos perfis de pH inicial alto, temos S e V altos, ao passo que nos perfis 327 e 377, muito ácidos, temos estes dois valores baixos.

*) Nos horizontes B, devido à sua permeabilidade muito reduzida, a água osmótica teoricamente disponível pode ter um valor bem inferior àquele que se obteria considerando apenas a higroscopicidade do solo. Quando a porosidade é menor que o "moisture equivalent", o valor de água osmótica disponível é calculado pela fórmula: Água osmótica disponível = Porosidade — Água inativa — 5% de ar (4, pg. 46 e seg.) A porosidade nos horizontes B é geralmente baixa, ao passo que a água inativa é alta, devido ao enriquecimento do horizonte em material fino, consequência da iluviação.

Também é pequeno o valor de água osmótica disponível nos solos de grande porosidade e peso específico aparente muito baixo, como nos horizontes A e G dos perfis 327 e 377. Se o valor de água osmótica disponível fosse dado nestes perfis em peso e não em volume, êle seria muito maior.

A ascensão da curva é dificultada, pois, principalmente pelo valor alto de T, que é a capacidade total de sorção e, portanto, o poder de absorver o Ca introduzido, sem que se dê uma grande alteração do pH.

As curvas dos perfis 327 e 377 sobem pouco principalmente por causa do teor muito elevado de húmus, ao par de um teor muito alto de T e um valor baixíssimo de V.

De acôrdo com Vageler (17), o teor de húmus em ME/100 cc de solo natural se obtêm multiplicando pelo fator 7,5 o teor de carbono total (ataque do solo a quente com uma mistura forte de ácido sulfocrômico) em gr por 100 cc de solo. O fator 7,5 pode ser usado na maioria dos solos tropicais ou sub-tropicais, mas em certos casos, de solos muito húmosos, muito argilosos ou demasiadamente arenosos, deve-se preferir outros fatores, para cujo estabelecimento ainda não temos pesquisas suficientemente numerosas.

Muitos autores se têm ocupado com a questão da neutralização da acidez do solo para fins agrícolas. No fim deste artigo citamos algumas das obras de importância, em que se relatam pesquisas e se fazem considerações teóricas a respeito do emprego de diversos álcalis e carbonatos e em diferentes tipos de solos e zonas climáticas, tratando-se também ora de experiências de laboratório, ora de campo.

Achamos, entretanto, indispensável procedermos a pesquisas em solos nossos, até hoje pouco conhecidos e estudados, (3) e com as nossas culturas mais importantes.

A base para tal experimentação de campo fica constituída considerando-se uma curva que deve ser construída abaixo das curvas representadas nos 15 gráficos anexos, numa relação semelhante à que existe entre as duas curvas de Russell que figuram no último gráfico do diagrama n.º 4. Uma dedução mais exata (determinação do poder "puffer" (16) do solo após tempos diferentes) da curva "no campo" não apresentaria muita utilidade como preparação para a experimentação, pois que toda a importância dos trabalhos residirá nos resultados experimentais que serão obtidos variando as quantidades de Ca. A avaliação realista do fenômeno da neutralização da acidez do solo é mais importante do que o conhecimento antecipado de certos

números supostos exatos, os quais previamente pouco importam, uma vez que resultarão justamente da própria experimentação.

O presente trabalho facilita o início dessa experimentação com valores mais adequados, mais rezoaveis, de calcáreo moído ou de cal extinta, e, além disto, estabelecidos de acôrdo com os tipos de solos do Estado de S. Paulo.

LITERATURA CITADA

- 1 — Arena, Antonio. Investigaciones sobre la necesidad en cal de tierras ácidas y métodos para su determinación. Rev. Argentina de Agronomía. 2:184—236, gráf. 1-9. 1935
- 2 — Askinasi, D. L. e S. S. Jarussow. Die Formen der Bodenaziditaet und ihre Bedeutung bei Kalk — und Phosphoritzersetzung. Erg. der Vegetat. und Laboratoriumversuche de Prianischnikow. 15:361-404. Tab. 1-10. Fig. 1-4. 1930
- 3 — Camargo, Theodureto de aud P. C. de Mello. pH of Terra Roxa at Santa Elisa Farm with different quantities of O,1 n HC l and Ca (OH)2. Soil Science. 37:167-178. Tab. 1-8. Fig. 1-2 1934.
- 4 — Camargo, Theodureto de e Paulo Vageler. Análises de Solos: I. Análise Fisica Bolet. Técn. do Inst. Agrônômico do Estado (Campinas). 24:1-78. Fig. 1-7. Tab. s/n.º 1936
- 5 — Clarke, C. R. Em The Study of the Soil in the Field. pg. 1-142. Oxford. Clarendon Press. Inglaterra. 1936.
- 6 — Joffe, Jacob S. *Em* Pedology, pg. 131 e seg. Rutgers University Press. Pg. 1-575. New Jersey. 1936

- 7 — Joffe, J. S. e H. C. MacLean. Colloidal Behavior of Soils and Soil Fertility: II. The Soil Complex Capable of Base Exchange and Soil Acidity. Soil Science. 21:181-195. Tab. 1-6. Fig. 1-3. 1926
- 8 — Kappen, H. *Em Die Bodenaziditaet*. pg. 1-363. Berlin. 1929
- 9 — Lundegardh, H. *Em Klima und Boden*. 2ª edic. pg. 1-480. Jena. 1930
- 10 — Puri, Amar Nath and M. L. Puri. Interaction Between Carbonates and Soils. Soil Science. 46:401-408. Fig. 1-5. Tab. 1-2. 1938
- 11 — Russell, E. John. *Em Soil Conditions and Plant Growth*. 7a edição. pg. 1-655. London. 1937
- 12 — Setzer, José. Os Solos do Estado de S. Paulo: III. Generalidades sobre a Riqueza química. Bolet. Técn. Inst. Agrônômico do Estado (Campinas). 70:1-35. Tab. 1-7. Fig. 1-3. Map. 1-3. 1940
- 13 — Setzer, José. Avaliação sumária das Possibilidades duma Cultura num Solo dado. Bolet. da Socied. Brasileira de Agronomia (Rio de Janeiro), 3: 373-419, tab. 1-22, diagr. 1-7. Dezº 1940.
- 14 — Setzer, José. Frequência do pH nos solos do Estado de S. Paulo. Rev. Brasileira de Química, 11: 101-103, fig. 1-2. 1941
- 15 — Thomas, Walter. Properties of the Hydroxyl Groups of Clay as a Basis for Characterizing a mineral Soil. Soil Science. 42:243-259. Tab. 1-6. Fig. 1-3. 1936
- 16 — Tricânico, Sílvio. O Poder Puffer do Solo. Separ. da Rev. de Agricultura, vol. X, nums. 6 a 10; pgs. 1-17, fig. 1-6, quadr. 1-3, 1935

17 — Vageler, Paul. *Em Kationen — und Wasserhaushalt des Mineralbodens.* pg. 1-336. Julius Springer. Berlin. 1932

AGRADECIMENTO

O A. agradee aos analistas da Secção de Solos do Instituto Agronômico do Estado: ao sr. Mauro Pires Neto pela determinação potenciométrica de três centenas de valores de pH, e à Da. Maria de Lourdes Ricci pela execução da neutralização de número idêntico de amostras de solo.

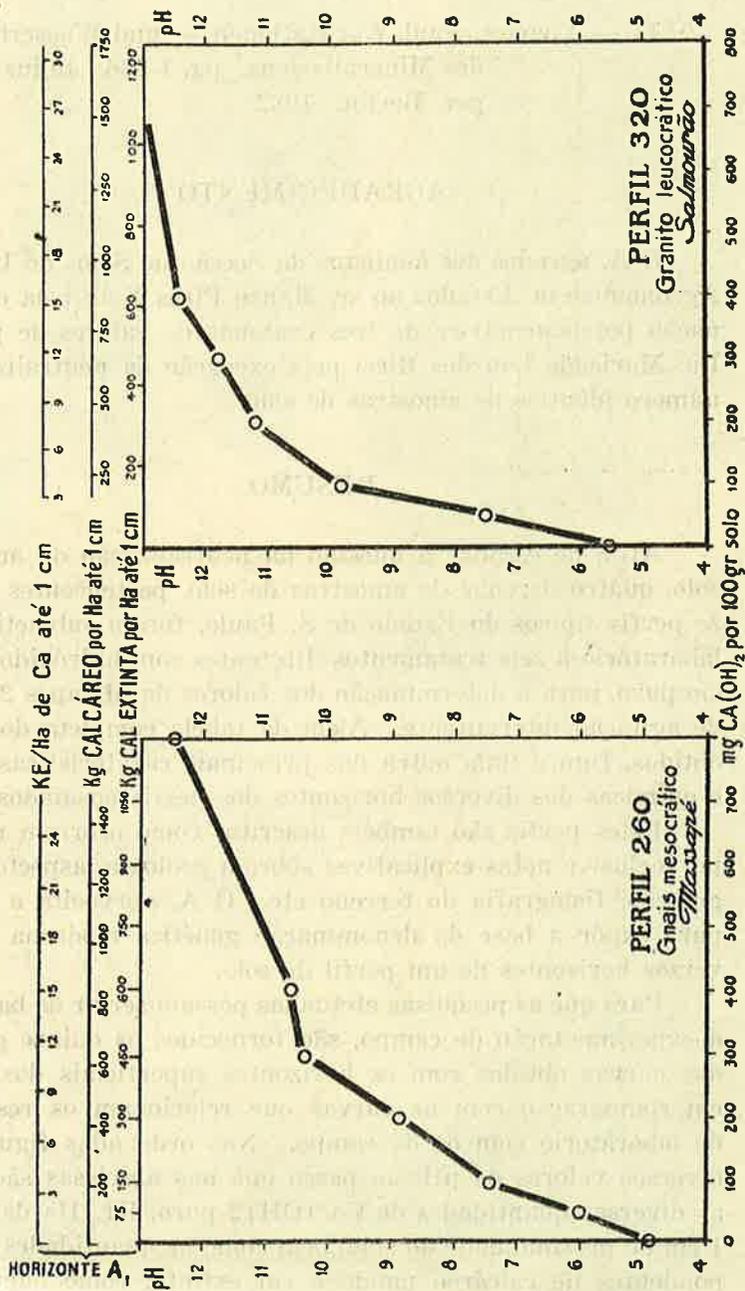
RESUMO

Afim de estudar a questão da neutralização da acidez do solo, quatro dezenas de amostras de solo, pertencentes a quinze perfis típicos do Estado de S. Paulo, foram submetidas em laboratório a seis tratamentos diferentes com hidróxido de cálcio puro, para a determinação dos valores de pH após 24 horas de agitação intermitente. Além da tabela completa dos dados obtidos, figura uma outra das principais características físicas e químicas dos diversos horizontes dos perfis ensaiados.

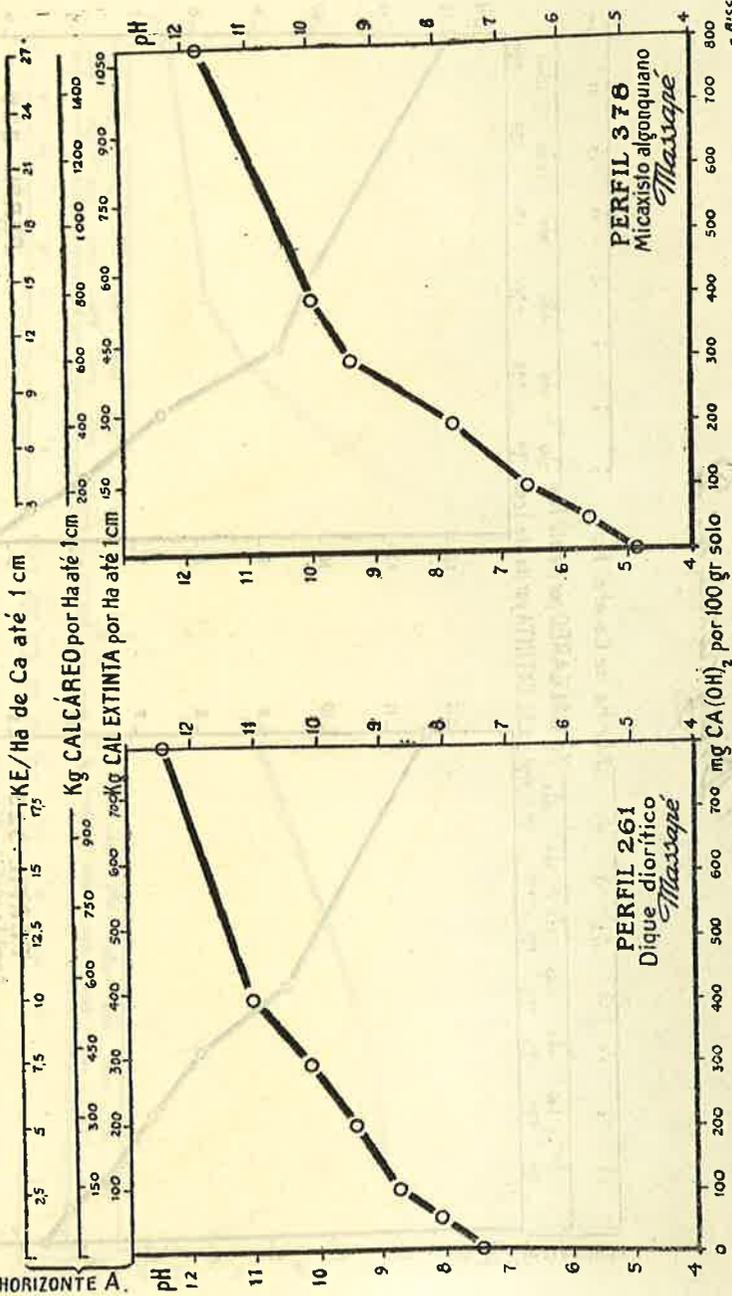
Estes perfis são também descritos como ocorrem no campo, inclusive notas explicativas sobre a geologia, aspecto da vegetação, fisiografia do terreno etc. O A. aproveita a ocasião para expôr a base da denominação genética moderna dos diversos horizontes de um perfil de solo.

Para que as pesquisas efetuadas possam servir de base para a experimentação de campo, são fornecidos os quinze gráficos das curvas obtidas com os horizontes superficiais dos perfis, em comparação com as curvas que relacionam os resultados de laboratório com os de campo. Nas ordenadas figuram os diversos valores de pH, ao passo que nas abscissas são dadas as diversas quantidades de Ca (OH)₂ puro, KE/Ha de Ca até 1 cm de profundidade do solo, bem como as quantidades correspondentes de calcáreo moído e cal extinta, como agentes de correção da acidez do solo.

Diagrama n.º 1



HORIZONTE A.



PERFIL 261
Dique diorítico
Massapé

PERFIL 378
Micaxistio algonquiano
Massapé

Diagrama: 2

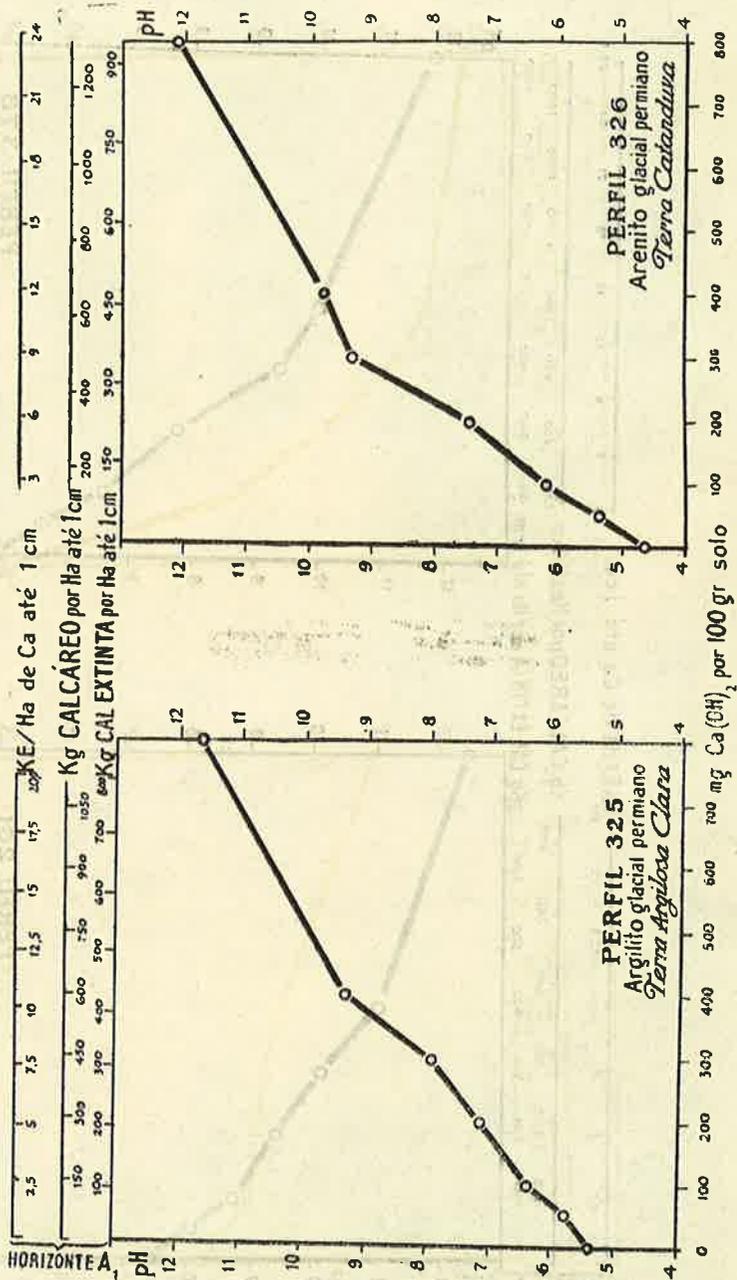
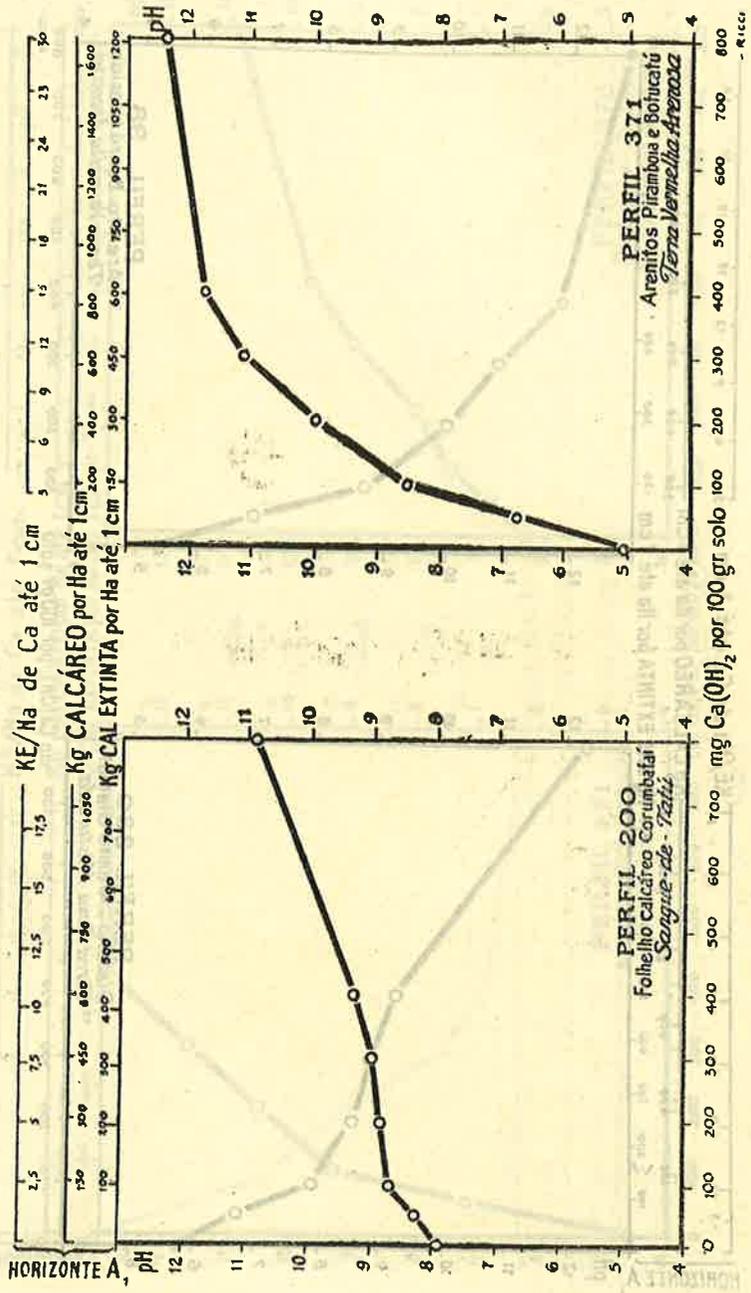
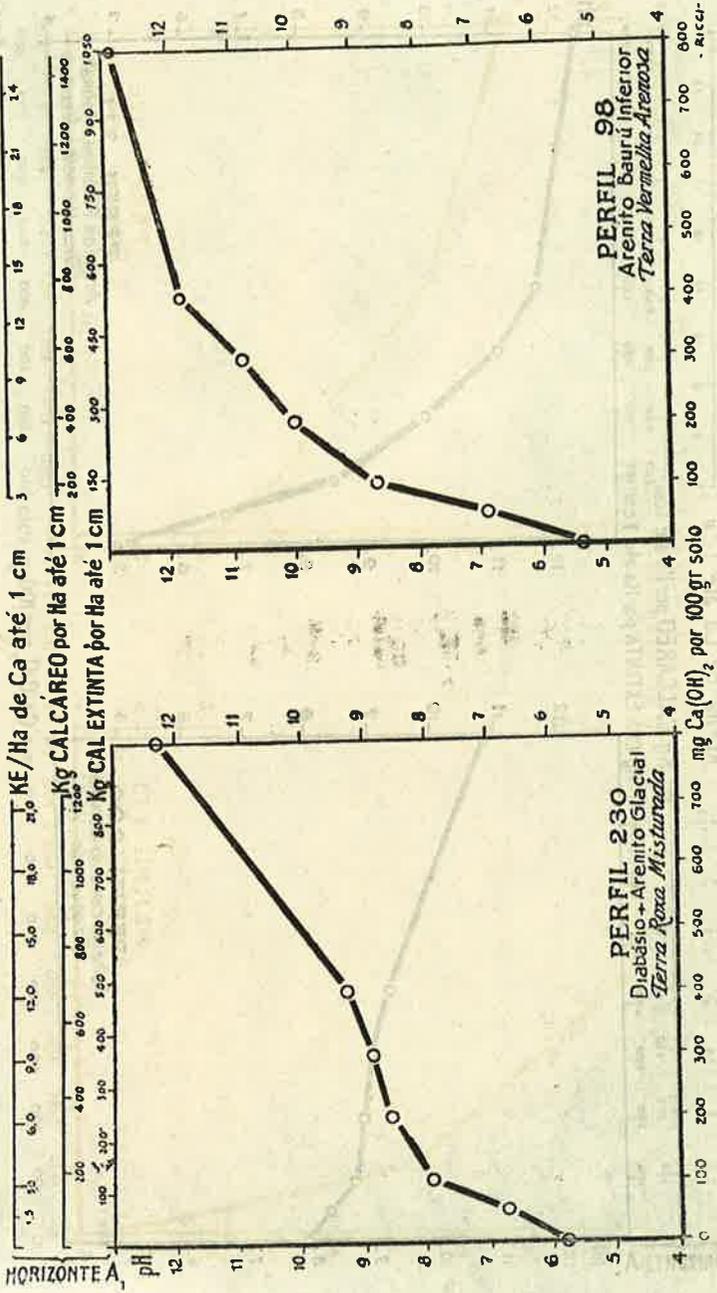


Diagrama nº 5





HORIZONTE A

Diagrama n.º 3

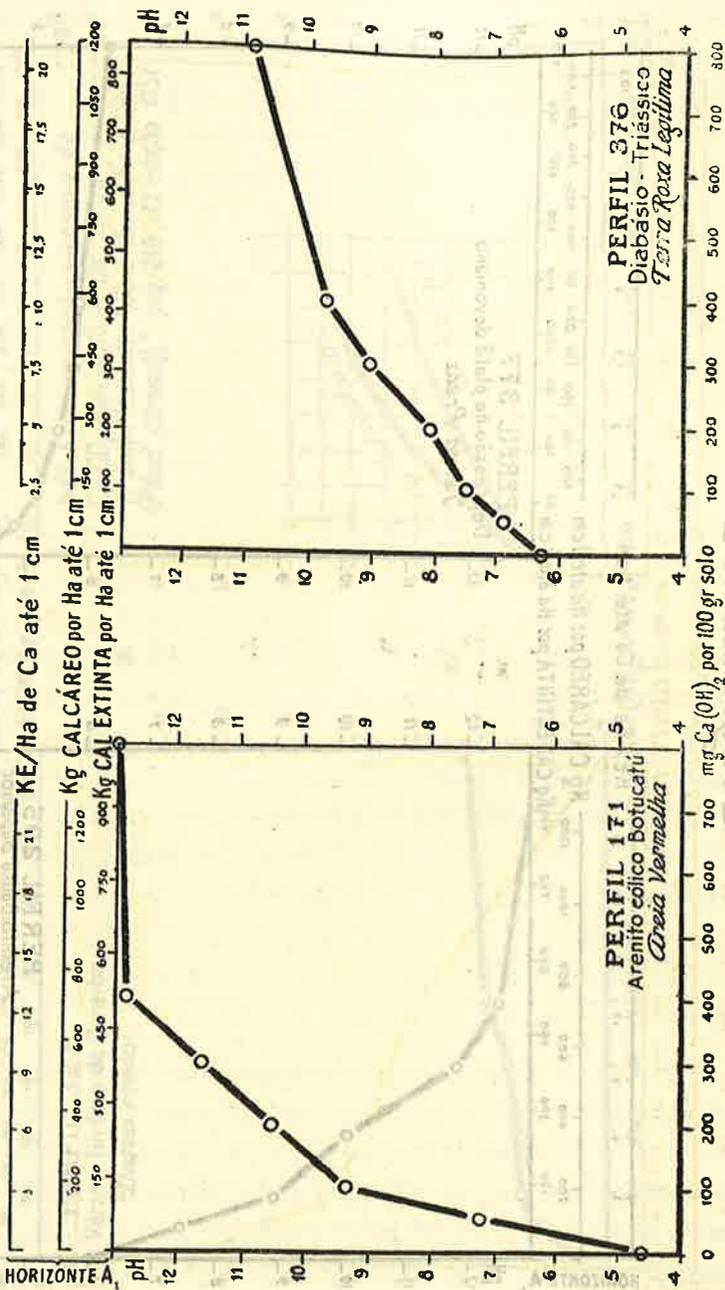
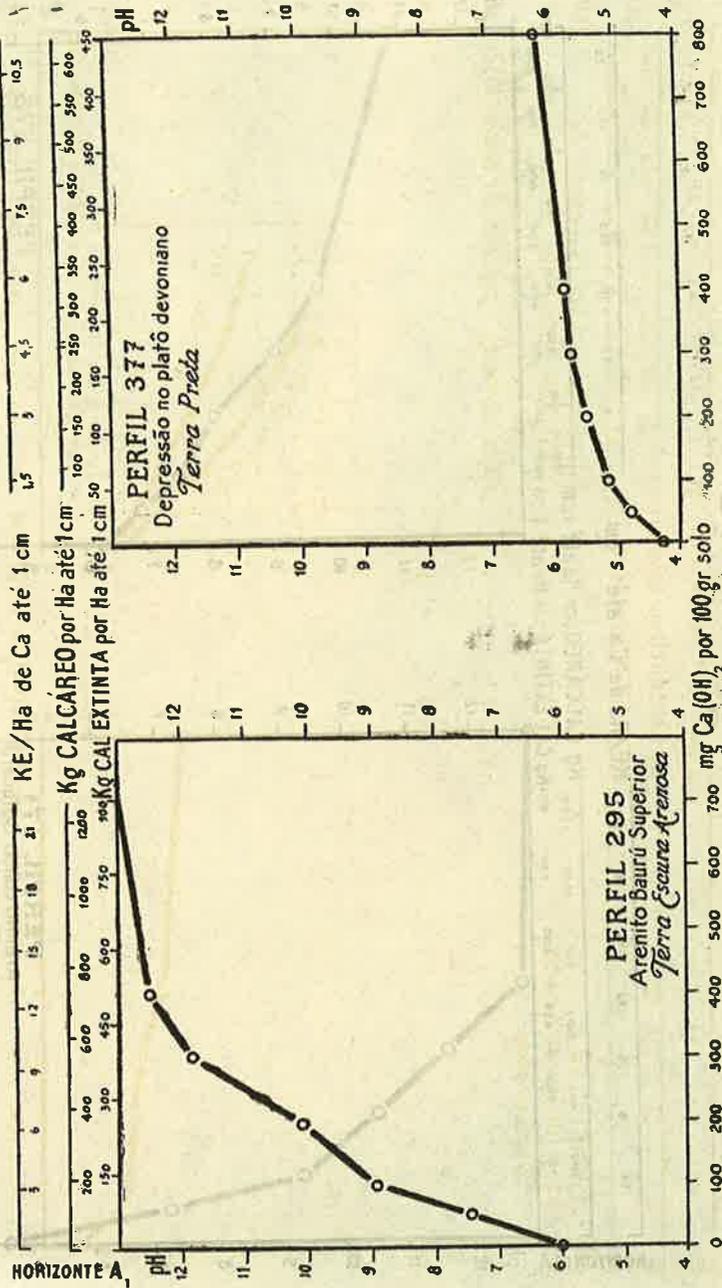
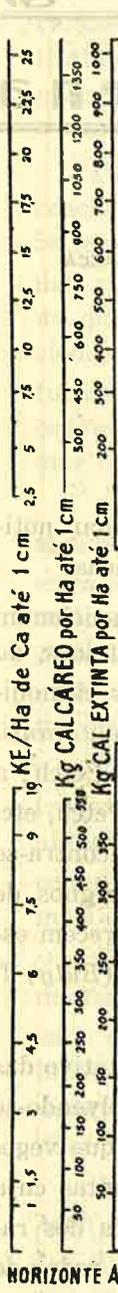
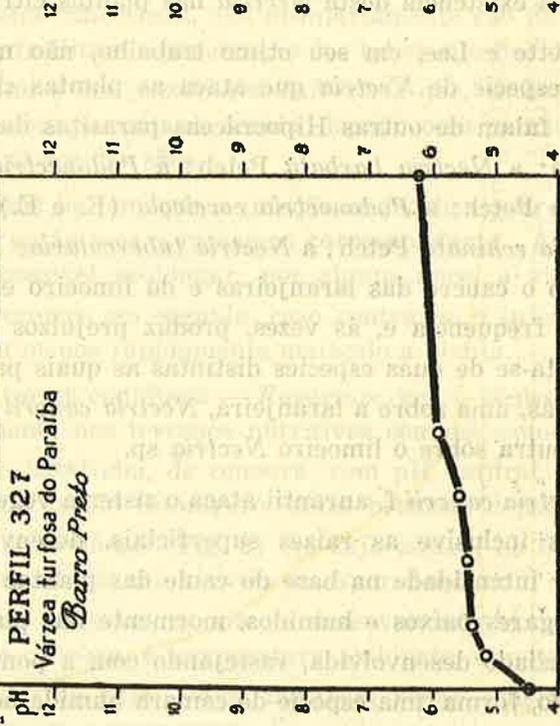
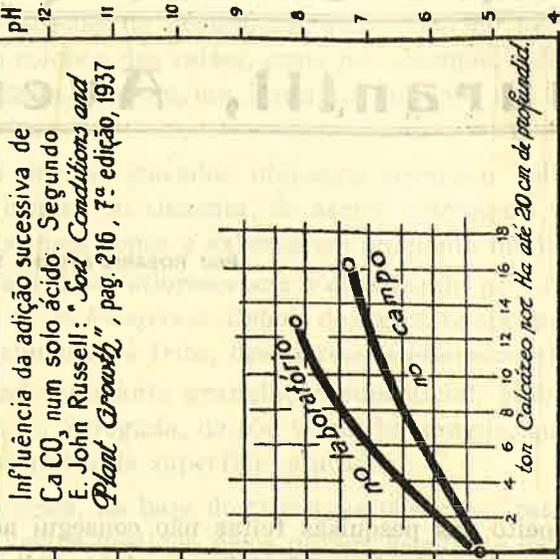


Diagrama n.º 1





PERFIL 327
 Várzea turfoosa do Paraíba
Barro Preto



1 1.5 3 4.5 6 7.5 9 10
 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550
 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300
 2 4 6 8 10 12 14 16 18
 200 300 400 500 600 700 800
 - Ricci.