

A CALAGEM NOS SOLOS DOS CLIMAS TROPICAIS E SUBTROPICAIS ÚMIDOS (*)

(II)

SÍLVIO TRICANICO

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

DISCUSSÃO

O malôgro da calagem nos solos tropicais é explicável pela composição diferente do seu complexo coloidal, que, normalmente, contem menos matéria orgânica e sua parte mineral é constituída, em geral, de argila caolinita, cuja capacidade de troca é de, mais ou menos, 8 m.e./100 g, ao passo que a montmorilonita e a illita, com capacidade de troca de 100 e 30 m.e./100 g, respectivamente, predominam nas terras dos climas temperados. A calagem é suscetível de causar, ao complexo coloidal, de fraco poder sortivo, transformações profundas, irreversíveis. MATSUSAKA & SHERMAN (1950) verificaram que o poder tampão, com o qual se relaciona diretamente a capacidade de troca, das terras do Hawai, **Red Earth** (terra vermelha) e **Red Loam** (barro vermelho), é bastante diferente. Naquelas, a capacidade de troca varia de 3 a 15 m.e./100 g, seu poder tampão quase nulo e a calagem muito arriscada. Nestas, a capacidade de troca vai até 45 m.e./100 g, seu poder tampão muito maior e a calagem é menos perigosa.

SCHUFFELEN & MIDDELBURG (1954) tratando solo laterítico, com gesso, concluíram que desenvolvem alcalinidade de troca e que os colóides do solo são carregados de iônios OH, até um pH alto; o efeito peptizante destes iônios contraria, fortemente, a ação coagulante dos iônios cálcio. Expõem,

(*) Não decorrer deste artigo será usada, em sentido genérico, somente a expressão: solos tropicais.

ainda, outro raciocínio, para explicar a ação desfavorável da calagem, na permeabilidade dos solos lateríticos :

1) Solos tropicais eluviais, bem desenvolvidos, de relação $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ baixa e de fraca capacidade de troca, possuem mais catiônios monovalentes, especialmente de sódio, em relação aos catiônios bivalentes. Eis os catiônios trocáveis do solo pesquisado : H 3,4 — Ca 1,6 — Mg 1,2 — K 0,3 — Na 2,2m.e./100 g. O sódio predomina no complexo e a relação $(\text{Ca} + \text{Mg})/(\text{K} + \text{Na})$ é baixa : 1,1.

2) MIDDELBURG (1952) comparando, nos terrenos lateríticos e salinos, as relações de troca de íons, acredita que parecem ocorrer, essencialmente, as mesmas relações de concentração dos solos salinos, quando a concentração iônica ativa, interna, torna-se muito baixa, devido às perdas de acidez, pela laterização.

3) Como nos terrenos aráveis inundados, a cal não pode ser usada para melhorar a estrutura dos solos lateríticos, pois, nestes, forma-se carbonato de sódio, que elevando o pH, piora a situação. Estes solos, na realidade, comportam-se, quanto ao efeito da cal, na sua estrutura, mais ou menos, como terras salinas.

4) Os terrenos lateríticos são dessaturados e sua capacidade de troca é muito baixa; pela rotura do seu complexo argila adquirem propriedades diferentes, não corrigíveis pela calagem. Enquanto as relações de concentração, dentro e fora do complexo, não estejam, demasiadamente, modificadas pela aplicação de cal, a relação entre as bases mono e bivalentes, no complexo, é difícil de alterar. O cálcio substitui somente íons hidrogênio e não liberta os íons sódio. A alteração do equilíbrio determinado pela entrada do cálcio no complexo força este a adsorver sódio e potássio, mantendo, praticamente, inalterada a proporção de catiônios mono e bivalentes, como bem ilustra o quadro abaixo transcrito, no qual estão expressos os resultados experimentais de calagem, em solo laterítico de Java :

MIDDELBURG, 1932.

Cal caustica em g, aplicada por kg de solo	Bases trocáveis em m.e /100 g de argila menor de 5 micros				
	Ca	Mg	Na	K	Ca + Mg/Na + K
0	11	12	17	3	1,2
3	15	13	21	3	1,2
6	17	12	22	4	1,2
9	20	11	19	4	1,3

Concluem, das suas considerações, êsses dois autores, o seguinte: nas regiões temperadas, o complexo silicatado da argila perde, praticamente, só cálcio, sem ser alterado, pela lixiviação e pode ser reconstituído adicionando-lhe cal; nos trópicos, todavia, com a perda de cálcio, ocorre, simultâneamente, destruição do complexo silicatado da argila e adquire propriedades diferentes, não corrigíveis pela calagem. Esta é indesejável: diminui a permeabilidade dos solos lateríticos. Afirmam, também, que, nestes solos, a calagem constitui despesa inútil e aconselham, se existir alumínio tóxico, adicionar-lhes fosfato, em vez de cal.

VENEMA (1961) emite outros conceitos, que contribuem para esclarecer os motivos da ineficácia da referida prática, nos solos tropicais, que passo a expor:

1) Aumentando a relação cálcio/magnésio, no complexo coloidal, obrigará maior absorção de cálcio, pela planta, que sofrerá falta de magnésio, nos solos pobres dêste elemento.

2) Aumentando a relação sódio/potássio, na camada iônica do complexo, a planta absorverá mais sódio ou menos potássio, determinando deficiência de potássio, nos terrenos pobres dêste elemento.

3) Os colóides dos solos empobrecidos de acidóides, pela eluviação, tornam-se mais basóides e são peptizados, como consequência do aumento da concentração dos iônios hidroxila.

4) O aumento da concentração dos iônios hidroxila torna lábil as camadas de ferro que envolvem as partículas terrosas, assim como a cimentação dos grânulos.

5) As consequências mencionadas são, ainda agravadas pela calagem, devido aos valores baixos de T e S do solo, com os quais se relaciona diretamente o seu poder tampão.

6) O aumento da concentração dos iônios hidroxila acelera a decomposição da matéria orgânica e diminui a solubilidade, na água, de alguns micronutrientes, tais como boro, manganês, cobre e zinco.

VENEMA (1961) conclui: A calagem dos solos tropicais será somente aplicável naqueles casos em que o cálcio torna-se o fator limitativo no crescimento da planta, em doses pequenas, no máximo de 500 kg/CaO¹), por hectare, anualmente.

KORTLEVE (1931) explica os maus resultados da calagem, em Java e Sumatra, na cultura do dendêzeiro, por ter determinado, deficiência de potássio, magnésio e fosfato, tendo que o mesmo tivesse acontecido no referente aos mi-

1) Apenas, adubações cálcicas.

cronutrientes, e.g., boro, manganês, cobre e zinco. Acrescenta que a decomposição rápida da matéria orgânica e os sintomas de deficiências de nutrientes que ocasiona, constituem forte argumento contra o seu uso, nos solos ácidos tropicais.

A CALAGEM NO ESTADO DE S. PAULO

O uso do calcário está sendo bastante estimulado e aconselhado por técnicos particulares e oficiais e pelos vendedores interessados. Infelizmente, tal não se fundamenta, como deve ser, em dados experimentais satisfatórios, obtidos nas nossas terras. Ensaio de calagens, devidamente controlados, aqui levados a efeito, são muito exíguos e estão muito longe de permitirem generalizações.

VIEGAS et al. (1956, 1960, 1960a, 1961) vêm realizando uma longa série de experimentos sobre adubação de milho, incluindo, em alguns, calcário cujos resultados, no referente a este corretivo, em geral, não me parecem animadores. Recentemente, VIEGAS (1962) relata, sobre o mesmo assunto, esclarecimentos interessantes e um ensaio na Fazenda Três Barras, em Pitangueiras, solo de pH 5,3, no qual o calcário dolomítico aumentou a produção, apreciavelmente e melhorou a adubação química. Não menciona, porém, se o acréscimo obtido é atribuível ao cálcio, ou ao magnésio e a possibilidade de reduzir ou suprimir a calagem, por meio de molibidênio e outros micronutrientes.

FREITAS et al. (1960) e MC CLUNG et al. (1961) fizeram adubação química e calagem, em campo cerrado, de São Paulo e Goiás, alcançando resultados animadores. As plantas adubadas foram: capins jaraguá e pangola, soja, alfafa, milho e algodoeiro. Constituiu objetivo principal a "possibilidade de usar os campos cerrados estudados numa agricultura racional". Os trabalhos, parece, serão continuados e da sua complexidade eis o que dizem os autores (boletim 21, p. 20 e 22): "Assim torna-se impossível, com base nos resultados de umas poucas localidades experimentais fazer generalizações para áreas bem mais extensas. Também se verificaram importantes diferenças com a utilização de duas plantas indicadoras, numa mesma localidade, no experimento em Goiás, foi razoável a produção de soja e muito reduzida a colheita de milho".

Na Estação Experimental "Dr. José Vizioli", de Piracicaba, 1) em terra vermelha de pH 5,8, foram realizados ensaios,

1) HOMERO CORRÊA DE ARRUDA: comunicação pessoal.

cuidadosamente controlados e bastante detalhados, sem qualquer efeito animador, resultante de calagem, aplicada isoladamente, ou conjugada com adubação completa. Nas terras vermelhas, de pH pouco acima de 5, da Usina Monte Alegre¹⁾, na mesma cidade, essa prática não aumentou a produção de cana e apenas mostrou-se interessante, quando empregada, anteriormente, na adubação verde. Esta e a calagem foram descontinuadas...

A Secretaria da Agricultura e a Universidade de S. Paulo realizam no Instituto de Zootecnia e Indústrias Pecuárias, em Piraçununga, experimentos de adubação e calagem; em terras de cerrado, extremamente pobres e de acidez elevada, referidos por BIERRENBACH DE CASTRO (1962). Os trabalhos foram feitos em glebas de 5.000m², submetidos a vários tratamentos, para verificar como reagiam os capins gordura e pangola. A vegetação foi superior, nos tratamentos sem calagem, em comparação "àqueles por meio dos quais se corrigiu a acidez, com aplicação e incorporação bem uniforme de calcário dolomítico. Observou-se, também, que nos locais onde houve calcário a vegetação natural não voltou, ao passo que nos terrenos não submetidos à calagem houve rebrota da vegetação nativa. Outro fenômeno verificado foi uma grande diferença no desenvolvimento daqueles capins, conforme se comprovou pelo corte e pesagem de cada tratamento, feito neste mês de março, portanto com um ano de vegetação".

As glebas com adubação completa, inclusive micronutrientes, sem calcário, produziram 17.200 e 17.500 kg/ha de massa verde, esta última preparada com escarificador.

"Comprovou-se a inferioridade da gleba que recebeu calcário, juntamente com a adubação completa mais microelementos, a qual produziu somente 11.600kg. Verificou-se também uma pequena vantagem para a gleba a que se proporcionou tratamento integral e mais calcário, preparada com escarificação: a produção foi de 18.300kg." Numa gleba o calcário dolomítico produziu um pequeno aumento de 800kg/ha e na outra a redução foi cerca de 6.000kg/ha. Os pesquisadores cogitam de continuar os trabalhos, para averiguar as discrepâncias...

Consoante a exposição supra, a calagem no Estado de São Paulo, cujos solos zonais, lateríticos, são semelhantes aos de

1) ENO MIRANDA CARDOSO e GUI ALBERTO RETZ: comunicação pessoal.

outras regiões tropicais, é um problema, a demandar solução urgente. Fomentá-la, como vem sendo feito, conforme os métodos usados nos climas temperados, de aplicação nula ou limitada nos trópicos, não é recomendável e poderá originar desilusões amargas.

CONCLUSÃO

O uso da calagem demanda muito cuidado, pois dinamiza e solubiliza a reserva do solo, mas êste, máxime sem adubação apropriada, se exaure. Daí o bem velho refrão: "A cal enriquece os pais e empobrece os filhos". VAGELER (1954), com muita razão escreveu: "Eu gostaria de possuir uma pequena soma de dinheiro pôsto fora em todo o mundo com calagem supérflua ou falta, isto é, fraca ou forte demais, seria um multimilionário, com certeza o homem mais rico do mundo. Fora dos trópicos, na Suécia, apesar da forte propaganda favorável, vem diminuindo. Conforme ASLANDER (1960)¹), nesse país, em 1943, aplicaram 225.000 toneladas de cal e em 1957, apenas 97.000 toneladas, sem prejuízo para a produção agrícola, que tem aumentado constantemente. A economia dos agricultores excedeu a 20 milhões de dolares.

A calagem tem sido, em geral, nula, negativa e até nociva, nas terras tropicais, particularmente nas lateríticas vermelhas. Possivelmente, determinará o mesmo efeito em muitos dos solos paulistas, lateríticos. Resultados experimentais, de calagem, no nosso Estado, são muito escassos, contraditórios e insuficientes, para que possa ser aconselhável, generalizadamente, como vem sendo feito. A situação atual é insustentável; põe em risco a pecúnia dos lavradores, as colheitas e a fertilidade do solo. Escrevi (TRICANICO, 1957, 1958, 1959, 1960) alertando sobre a magnitude do problema e a necessidade de investigá-lo, mas, infelizmente, parece que postulei no deserto. O encarecimento dos adubos químicos, a propaganda, inconsciente, dos comerciantes interessados e até dos técnicos, intensificam a calagem. Solicito, veementemente, ao Governo para que determine, às repartições competentes, com a possível urgência, a realização das pesquisas necessárias, cujos resultados indicarão as diretrizes a seguir, no uso da referida prática. O problema é assaz complexo e comporta grande trabalho de investigação,

1) Para detalhes sobre êste assunto vide TRICANICO (1957, 1958).

por longo tempo. A ação da calagem e da adubação cálcica e magnésica deverá ser esmiuçada, nos vários tipos de terra e nas várias culturas. A determinação do pH ótimo, correlacionado com as doses econômicas, a possibilidade de reduzi-las ou suprimi-las, incluindo micronutrientes, particularmente molibdênio, constituem matéria empolgante, a estimular os experimentadores. Desta vez, espero, que não estarei clamando inutilmente, que o meu apêlo, visando contribuir para melhorar a economia da nossa lavoura e evitar deterioramento às nossas terras — o nosso maior patrimônio — será tomado em justa consideração.

Ao lavrador, enquanto aguarda as providências oficiais solicitadas, só resta a alternativa, para evitar prejuízos, possíveis, de aplicar doses variáveis de calcário, em pequenas áreas, das várias terras que possui, de pH 5 ou menos e observar, atentamente, os resultados. Tais experiências serão realizadas, melhormente, com auxílio de técnico competente, e.g., o agrônomo regional, pois a maioria dos agricultores nem sempre tem tempo, paciência ou os conhecimentos necessários para acompanhá-las, devidamente e deduzir as conclusões reais.

SUMÁRIO

A acidez das terras não tem o valor que lhe foi atribuído no período de 1920 a 1935. A sua neutralização pela calagem, até pH 7,0, ou mesmo 6,5, raramente é necessária, ou conveniente e demanda despesas supérfluas. O íon hidrogênio, determinante da acidez, representa a maior força na dinâmica química do solo, fonte de reações favoráveis, de grande importância. Terrenos parcialmente ácidos, melhor do que os de reação neutra, fornecem cálcio, às plantas. Experiências em vasos, contendo solos minerais de pH 5 a 8 e turfosos de pH 4,0, bem adubados, foram cultivados com a cevada dourada, à qual se atribui pH entre 7 e 8, necessário ao seu bom desenvolvimento. As plantas cresceram e produziram igualmente, apresentaram a mesma composição química, nada lhes afetando as diferentes reações. O essencial é suprir os nutrientes, que faltam na terra.

Íons de alumínio, tóxicos, libertam-se nos solos de pH 5, ou menos e são inativáveis pela calagem. Há, porém, terrenos aluviais de pH 4,5 - 5,0 e terrenos turfosos de pH 4,0, que não contêm os referidos íons e, bem adubados, produzem satisfatoriamente, sem calagem.

Nos solos ácidos o molibdênio torna-se menos assimilável

e as plantas sofrem a sua falta. É muito mais fácil e econômico fornecer, ao solo, pequenas quantidades deste micronutriente, do que toneladas de calcário, para altear o pH e, indiretamente, libertar o mencionado elemento.

As terras tropicais diferem das de clima temperado e necessitam de métodos específicos, ao seu estudo e aproveitamento. A calagem, e. g., tão enaltecida nas zonas temperadas, falha, frequentemente, nas zonas tropicais: reduz a produção de culturas, deteriora terras e causa desperdício de dinheiro. Na Indonésia tornou-se desinteressante, há mais de 30 anos.

O complexo coloidal dos solos tropicais é de baixa capacidade de troca; perdendo cálcio, pela lixiviação, é decomposto, e adquire propriedades diferentes e não é restaurável ¹⁾ pela aplicação de cal. Mais detalhes foram mencionados, relativos às alterações, determinadas por esta prática, no complexo silicatado da argila.

No nosso Estado, cujas terras são semelhantes às de outras regiões tropicais, a calagem vem sendo ativamente estimulada, pela propaganda inconsciente de industriais e comerciantes e pelo fomento propiciado por técnicos, privados e oficiais, cujas boas intenções não ponho em dúvida. Tais profissionais se amparam na literatura científica, concernente à agricultura dos climas temperados, máxime de autores americanos e europeus, plena de ensinamentos úteis, mas não aplicáveis, *in totum*, nos trópicos. Neste entrementes, prejuízos podem advir às colheitas, às terras e à pecúnia dos lavradores.

Um apêlo foi feito ao Governo, solicitando o seu interesse, para assunto de tanta importância, que urge seja esclarecido, em toda a sua amplitude, por via experimental.

SUMMARY

Soil acidity has no more the importance, which has been attributed to it, in the period 1920-1935. Its neutralization by lime, till pH 7 or 6.5, is seldom necessary, or convenient and demands superfluous expenses. The hydrogen ion, determinative of acidity, is the "major force in the many chemo-dynamics of the soil" and the source of very important reactions.

1) Textual, conforme o original inglês: that can no longer be corrected by applying lime (SCHUFFELEN & MIDDELBURG, 1954).

Partly acid soils provide calcium to plants, better than neutral one's. In pot experiments, with mineral soils of pH 5 to pH 8 and peat soils of pH 4.0, well fertilized, Golden Barley — "claimed to grow well only between pH 7 to pH 8" — has been cultivated. The plants, nevertheless, have had the same growth, chemical composition and yields, "regardless of soil reaction". Essential is to supply the nutrients which lack in the soil.

Toxic aluminium ions are liberated in soils of pH 5, or lower and their inactivation is possible by liming. There are, however, alluvial soils of pH 4.5 to 5.0 and peat soils of pH 4.0, which have not the mentioned ions and, well fertilized they produce satisfactorily, though not limed.

In acid soils molybdenum becomes less available; it is easier and more economic to supply small dressings of this micronutrient than to liberate it, indirectly, by adding tons of lime.

Tropical soils are different of those of temperate climates and they need specific methods to be studied and profitable. Liming, e.g., so praised in temperate regions, frequently fails in the tropical zones: it is able to reduce the yields, to deteriorate soils and to cause waste of money. In Indonesia the interest to this practice has disappeared, more than thirty years ago.

The colloidal complex of tropical soils is of low exchange capacity; when it loses calcium, by lixiviation, it is decomposed and "acquires different properties, that can no longer be corrected by applying lime". More details have been mentioned, about the way by which lime alters the silicate complex of clay.

In State of São Paulo (Brazil), whose soils are similar those of other tropical countries, liming is actively stimulated, by unconscious propaganda, of interested business men and manufacturers and by private and official fomenters, whose good intentions are not to be doubted. These men support themselves in scientific literature concerning agriculture of temperate climates, mostly of American and European authors, full of useful lessons, but that are not applied, *in totum*, in the tropics. In the meanwhile plants are damageable, the farmer's money may be wasted and soils are in danger of deterioration.

Government's interest has been requested to this so important subject, that must be investigated wholly, by experimental via, in the less possible time.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, W. A., 1950 — **Fourth Int. Cong. of Soil Sc.** 4: 111-112.
- ALBRECHT, W. A., & G. E. SMITH, 1952 — **Com. II and IV Int. Soc. of Soil Sc.**, 1: 119-135.
- ASLANDER, A., 1960 — The disappearance of liming in Sweden, 1-15.
- CASTRO, J. BIERRENBACH DE, 1962 — **O Estado de S. Paulo. Supl. Agric. n. 368:** 8-9.
- CROWTHER, E. M., 1948 — **First Commonwealth Conf. on Trop. and Subtrop. Soils**, 134-142.
- EDELMAN, C. H., 1948 — **Idem**, 180.
- FICKENDAY, E. & BLOMMENDAAL, H. N. — **Cit. VENEMA**, 1961.
- FREITAS, L. M. M. DE, A. C. MC CLUNG & W. L. LOTT, 1960 — **Boletim 21 do IBEC Research Institute.**
- GETHIN JONES, G. H., 1948 — **First Commonwealth Conf. on Trop. and Subtrop. Soils**, 180.
- KELLOGG, C. E., 1948 — **Idem**, 181.
- KELLOGG, C. E. & F. D. DAVOL, 1949 — **Publ. de l'Inst. Nat. p. l'Étude Agron. Congo Belge. Serie Scient.**, 46, 1-73.
- KLINE, C. H., 1955 — **J. Soil and Water Conserv.**, 10, 63-69.
- KONINGSBERGER — **Cit. VENEMA**, 1961.
- KORTLEVE, A., 1931 — **Idem**.
- MAHER, C., 1948 — **First Commonwealth Conf. on Trop. and Subtrop. Soils**, 179.
- MATSUSAKA, Y. & D. SHERMAN, 1950 — **Cit. VENEMA**, 1961.
- MC CLUNG, A. C., L. M. M. DE FREITAS, D. S. MIKKELSEN & W. L. LOTT, 1961 — **Boletim 27 do IBEC Research Institute.**
- MIDDELBURG, H. A., 1932 — **Cit. SCHUFFELEN & MIDDELBURG**, 1954.
- MIDDELBURG, H. A., 1952 — **Idem**.
- NEEB, G. A., 1931 — **Cit. VENEMA**, 1961.
- NORRIS, D. O., 1956 — **Emp. J. Exp. Agric.** 24: 247-270.
- ORCHARD, E. R. & G. D. DARBY, 1956 — **Cit. VENEMA**, 1961.

- PESEK, J. & H. J. PAGE, 1959 — Em IGNATIEFF & PAGE: El uso eficaz de los fertilizantes, 160-161.
- POEL, J. V. D., 1931 — Cit. VENEMA, 1961.
- PRILLWITZ, P. M. H. H., 1932 — Cit. SCHUFFELEN & MIDDELBURG, 1954.
- RICHARDSON, H. L., 1951 — *Idem*.
- ROWAAN, P. A., 1931 — Cit. VENEMA, 1961.
- SCHEFFER, F. & E. WELTE, 1955 — Em Lehrb. d. Agrikulturch. u. Bodenkunde, II Pflanzenernahrung, 114.
- SCHUFFELEN, A. C. & H. MIDDELBURG, 1954 — Fifth Int. Cong. of Soil Sc., 158-165.
- TRICANICO, S., 1957 — *Rev. de Agric.*, 32: 165-178.
- TRICANICO, S., 1958 — *A Rural*, 438, 40 e 67; 443, 27; 444, 17.
- TRICANICO, S., 1959 — *Rev. de Agric.*, 34: 221-228.
- TRICANICO, S., 1960 — *A Rural*, 468, 22-24.
- VAGELER, P., 1938 — Grundriss d. trop. u. subtrop. Bodenkunde, 12.
- VAGELER, P., 1954 — A calagem e a adubação das terras agrícolas. O Estado de S. Paulo, 21-7-1954, 7.
- VENEMA, K. C. W., 1941 — *Landbouwk. Tijdschr.* 53: 908 — Cit. SCHUFFELEN & MIDDELBURG, 1954.
- VENEMA, K. C. W., 1961 — *Revista de la Potassa*, Agosto, 1-14.
- VIEGAS, G. P. & E. S. FREIRE, 1956 — *Bragantia* 15: 169-176.
- VIEGAS, G. P., H. GARGANTINI & E. S. FREIRE, 1960 — *Idem*, 19, 91-100.
- VIEGAS, G. P., E. S. FREIRE & C. G. FRAGA JR., 1960a — *Idem*, 19, 909-941.
- VIEGAS, G. P., E. S. FREIRE & A. CONAGIN, 1961 — *Idem*, 20, 15-34.
- VIEGAS, G. P., 1962 — O Estado de S. Paulo. Supl. Agric., 386, 6.
- WHITE, J. T. H., 1931 — Cit. VENEMA, 1961.
- YOUNGE, O. R. & M. TAKAHASHI, 1953 — *Agron. J.* 45: 420-428.