

Recebido em 23 de Maio de 1949.

Notas acerca do sistema americano de classificação de solos

pelo

Prof. J. V. BOTELHO DA COSTA

da Cadeira de Mesologia Colonial

Systems of classification change, should change, as knowledge grows; they are a convenience, and should never become so rigid that new facts cannot be used to amend them.

CHARLES E. KELLOGG

Número recente da revista *Soil Science* (Fevereiro de 1949), contém um symposium dos pontos de vista básicos do sistema americano de classificação de solos, na sua actual fase de desenvolvimento.

O esquema de classificação apresentado pelos pedologistas americanos no *Yearbook of Agriculture* de 1938 [17], tem, mesmo em relação ao nível de conhecimentos nessa data, vários pontos fracos, alguns dos quais se tornaram mais evidentes na última dezena de anos. Não se conseguiram evitar nessa altura, nem são totalmente solucionados no esquema incluído no referido symposium [14]. São porém francamente admitidos, com elevado espírito científico, e indicadas as tendências que se vincam para os atenuar tanto quanto possível.

Está-se sem dúvida ainda longe de esquema de classificação completamente satisfatório. É por isso fundamental ter perfeita consciência das insuficiências e das limitações do que, à falta de melhor, se vai utilizando. Erro grave seria considerá-lo — ao invés do que fazem os seus próprios autores — como perfeito e dogmáticamente imutável. Poderia resultar daí a inclusão forçada de solos de grupos porventura ainda não definidos, em grupos já existentes — como infelizmente já tem sucedido [12] — e a forçada aplicação de sistemas inadequados a novos factos e circunstâncias que podem surgir.

Estas as razões principais da presente publicação, que se baseia em notas, comentários e lições anteriores ao aparecimento do symposium acima mencionado, mas inclui apreciação de aspectos e referência de factos considerados neste último. Aproveita-se o ensejo para fundamentar mais desenvolvidamente pontos de vista apresentados em publicação anterior, de índole diáctica ⁽¹⁾.

O esquema de classificação em uso na América, tem, como refere Kellogg [7], as seguintes categorias, da mais baixa à mais alta:

- O. Fase
- I. Tipo
- II. Série
- III. Família
- IV. Grande grupo
- V. Sub-ordem
- VI. Ordem.

Ordens.

No esquema de Marbut, anterior ao dado no Yearbook of Agriculture de 1938, só os solos maduros se classificavam nas três primeiras categorias que estabelecia e os termos *pedocal* e *pedalfers* não podiam incluir todos os solos. Para abranger todos os solos, qualquer que seja o seu grau de desenvolvimento, criaram-se as ordens *zonal*, *intrazonal* e *azonal* [1]. Os termos *pedocal* e *pedalfers* figuram ainda no esquema de 1938, como subdivisões de uma das ordens (*solos zonais*), não constituindo porém propriamente categoria de classificação. No esquema de 1949 já não aparecem tais designações [14].

A criação das três *ordens* referidas teve inconvenientes suficientemente grandes para ser lícito duvidar que constitua solução definitiva. Os termos que as designam nasceram de conceitos que estimularam consideravelmente o desenvolvimento da Ciência do Solo e têm ainda hoje enorme interesse, mas que estão longe de se verificar sempre na Natureza com a clareza que em tempos se lhes atribuiu. É certo que os solos de determinado *grande grupo* da ordem *zonal* se encontram mais extensivamente representados em determinado conjunto de condições, domi-

(¹) *Apontamentos de Agrologia*. I. S. A., 1944.

nado por certas características climáticas. Não menos certo porém é que com maior ou menor frequência e em maior ou menor extensão, podem encontrar-se sob condições diferentes, em zona atribuída a outro *grande grupo*. Assim, segundo Joffe, «podem encontrar-se *Solos Podzol* na zona dos *Solos Tchernozem*, *Solos Tchernozem* nas zonas dos *Solos Brown-Chestnut*, *Solos Cinzentos Florestais* na zona dos *Solos Tchernozem*, etc.» Portanto, «os solos intrazonais são em muitos casos constituídos por tipos zonais deslocados do seu meio natural». [4].

Este conceito, perfeitamente lógico do ponto de vista pedogenético, põe em relevo a fraqueza do critério de classificação tomado, no esquema americano, para definir a categoria taxonómica mais elevada. Com efeito, se por exemplo um *Solo Podzol* se encontra na zona dos *Solos Tchernozem*, é aí, segundo o conceito referido, *intrazonal*. No entanto, a organização do esquema americano obriga a classificá-lo como *zonal*.

Acresce que há casos em que é mais lícito falar de *complexos zonais* do que de *grupos zonais* [8] — podendo tais complexos incluir grupos ditos *intrazonais*, tendo aí, até certo ponto, *carácter zonal*...

Cremos que a realidade dos factos foi lapidariamente expressa por Jacks quando escreveu em 1934: «O perfil do solo exprime a integração dos efeitos de todos os factores que contribuam para a formação do solo, e como o número desses factores é muito grande e as suas possíveis variações são em número quase infinito, um dado tipo genético pode desenvolver-se sob variadas combinações das condições de meio; embora quando se forma o mesmo tipo do solo, as combinações que provocam o seu desenvolvimento possam considerar-se equivalentes. O mesmo tipo de solo pode por exemplo desenvolver-se a partir duma rocha básica em região de pluviosidade elevada, ou duma rocha ácida em região de baixa pluviosidade» [2].

A admitir-se esta afirmação — que já à data da sua publicação considerámos amplamente confirmada — não constituirá razão suficientemente forte para não se tomar o conceito de zonalidade para critério de classificação? Os termos *zonal*, *intrazonal* e *azonal*, poderiam continuar a usar-se com sentido interpretativo, mas deixariam de designar *ordens* de um esquema de classificação.

Em 1949, Thorp e Smith, da Division of Soil Survey dos Estados Unidos, fazem sobre esta matéria afirmações muito positivas. Escrevem estes autores: 1. «As ordens zonal e intrazonal só podem definir-se em termos genéticos, e não descobrimos quaisquer características mutuamente exclusivas destas duas ordens. 2. O conceito de que qualquer grupo

de solos zonais se encontra numa única zona climática e biótica tem muitas excepções. 3. Alguns dos solos intrazonais e azonais mostram muitas características zonais» [14]. «No entanto», acrescentam, «as ordens (actuais) embora não sejam *naturais*, servem o propósito de um sistema de *classificação natural* em mostrarem relações e ajudarem a lembrar característica». Desta última afirmação permitimo-nos discordar em parte, pois não vemos que «ajude e lembrar características», por exemplo, a inclusão na mesma *ordem*, de solos tão diferentes como os *Solos das Tundras* e os *Solos Tchernozem*, ao passo que os *Solos Calcimórficos*, cujas características se aproximam destes últimos, ficam deles separados, em *ordem* diversa. Os autores reconhecem de resto que: «o sistema seria no entanto mais útil se fosse possível definir as ordens em termos de características dos solos.» [14].

Sub-Ordens.

Tanto no esquema de 1938 como no de 1949, as *sub-ordens* são designadas atendendo a características e/ou a zonas de ocorrência. Tem-se assim, por exemplo, uma *sub-ordem* de *Solos da Zona Fria*, outra de *Solos Claros das Regiões Áridas*, na ordem zonal.

O critério genético ligado a zonas de ocorrência já não é porém aplicável às *sub-ordens* da ordem intrazonal. Desta maneira, o critério de classificação varia até dentro da mesma categoria taxonómica, o que não recomenda muito o sistema.

Considerando o que vem de referir-se à cerca das categorias VI e V do actual esquema americano de classificação de solos, regista-se com agrado a afirmação de que na Division of Soil Survey dos Estados Unidos se deseja actualmente que «termos indicando zonalidade ou falta dela possam eventualmente ser abandonados a favor de termos baseados em características dos solos» [14].

A caminhar-se em tal sentido, será forçoso rever o agrupamento dos grandes grupos em *sub-ordens*. Se o critério genético for abandonado, ou, pelo menos, se passar a conceder-se-lhe menos peso do que actualmente, esse reagrupamento poderá muito mais facilmente fazer-se de forma que se aproxime mais do desideratum de criar classificação que seja, verdadeiramente, uma *classificação natural*.

Grandes grupos.

Esta categoria, ao contrário das primeiras, parece ganhar foros de definitiva, o que não significa de forma alguma que se deva considerar completa e perfeita a lista dos *grandes grupos* que figuram nos esquemas existentes.

«The genetic bias, so strong in the order category, has been held to reasonable limits in the great soil group category even though some of the names carry strong genetic implications». [14]. Esta será provavelmente razão importante do valor que se reconhece à categoria. Um *Solo Podzol* não deixa de o ser pelo facto de se encontrar em zona que não seja a zona climática considerada própria deste grande grupo.

Quanto aos *grandes grupos*, o esquema de 1949 apresenta as seguintes inovações em relação ao de 1938 [14]:

Na ordem de *solos zonais*:

Os grandes grupos *Red Podzolic Soils* e *Yellow Podzolic Soils* reúnem-se num único grande grupo designado por *Red-Yellow Podzolic Soils*.

Inclui-se um novo grande grupo: *Gray Wooded* ou *Gray Podzolic Soils*.

Na ordem de *solos intrazonais*:

Incluem-se dois novos grandes grupos: *Humic-Gley Soils* (que abrange os *Wiesenboden*) e *LowHumic Gley Soils*.

Na ordem de *solos azonais*:

Criou-se o grande grupo de *Regosols*, para distinguir dos *Litho sols* muitos solos pouco desenvolvidos que se encontram em rochas «não consolidadas», tais como areia e loess, as quais não têm a consistência implícita no segundo termo. Inclui portanto o antigo grande grupo de *Sands(dry)*.

No que diz respeito aos grandes grupos *Laterite Soils*, *Reddish Brown Lateritic Soils* e *Yellowish Brown Lateritic Soils*, não se fizeram ainda modificações. Afirma-se porém que toda a questão da nomenclatura dos solos lateríticos está a ser revista [14] e indicam-se opiniões e resoluções que interessa assinalar.

Laterite Soils. Manifesta-se a intenção de abandonar a designação tal como vem definida no *Yearbook of Agriculture* de 1938 e substituí-la por outra ainda não escolhida. Dois termos foram já propostos: *Latosol* e *Chromosol*. O grande grupo inclui os solos mais friáveis e ferruginosos dos *Red Loams* das literaturas pedológicas europeia, asiá-

tica e australiana. Pode corresponder aos *Ferruginous Laterite Soils* de Marbut.

Reddish Brown Lateritic Soils e *Yellowish Brown Lateritic Soils*. Virão provavelmente a reunir-se num grande grupo único, dada a semelhança de vários aspectos das suas estruturas e características químicas. Entre as designações propostas figuram as de *Reddish Brown Latosols* e *Reddish Brown Chromosols*.

São conhecidos alguns outros grupos de solos com óxidos livres de ferro e de alumínio, que receberão eventualmente novos nomes [14].

O texto não esclarece em absoluto se o termo *laterite* será ou não mantido para o grupo, (considerado intrazonal), de *Ground-Water Laterite Soils*.

Noutro lugar fundamentamos a opinião [16] de que, sendo verdade, como afirma Peudleton [11], que o sentido atribuído na Division of Soil Survey ao termo *laterite* não corresponde ao sentido original (de Buchanan), tão-pouco lhe corresponde o que é defendido por aquele autor [11]. O mesmo facto foi independentemente apresentado por du Preez [15]. Para pôr termo às confusões que resultam do emprego do termo *laterite* ou se desiste de utilizar o termo e seus derivados ou por *convenção* se acorda em atribuir-lhe determinado sentido, *independentemente do sentido original*.

Preferimos a solução mais radical, que poderia consistir talvez na substituição do termo *laterite* (no sentido referido no Yearbook of Agriculture de 1938), pelo termo *alite*.

Alitização constituiria vocábulo apropriado para designar conjunto de processos vulgar nas regiões tropicais, com o sentido em que, no mesmo Yearbook, se emprega o termo *laterização*. Expressões tais como *Alite Ironstone Soils* e *Alitic Ironstone Soils* poderiam então usar-se convenientemente para designar grupos de solos formados por *alitização* e apresentando couraças ferruginosas mais ou menos desenvolvidas. Aceitaríamos porém de bom grado solução diferente, se servisse para pôr cobro à confusão actual. Por isso, em conjunto com Trapnell e Van Garderen, propusemos, na Conferência Africana dos Solos, a adopção da definição de *laterite* apresentada por du Preez (1).

A solução que é actualmente encarada na Division of Soil Survey não vem referida com suficiente pormenor no número já mencionado

(1) A definição proposta por du Preez [15] pouco difere da dada por Pendleton [11]. Corresponde ao sentido em que o termo é vulgarmente usado em vários territórios africanos.

da revista *Soil Science* para se medirem bem vantagens e inconvenientes. Se o termo *laterite* for de facto posto de parte em absoluto, não parece muito defensável criar um termo como *Latosol*, cujo radical se presta a confusões que interessa evitar. O termo *Chromosol*, por outro lado, não é, obviamente, dos mais felizes.

Entre os solos que se sabe existirem e que não foram colocados satisfatoriamente em qualquer dos grandes grupos já sancionados, figuram os seguintes [14]:

Os *Black Cotton Soils* da Índia (*Regur*).

Os solos *Shachiang* e *Lakeland Shachiang* da China.

Alguns dos *Caliche Soils* do ocidente da América do Norte, parte dos quais são semelhantes aos solos *Shachiang* da China.

Alguns dos *Black Tropical Soils* e *Black-over-Red Tropical Soils* conhecidos nas Filipinas, Índias Ocidentais, América do Sul e África.

No mesmo caso estão solos que se encontram em cinzas vulcânicas no Japão, Filipinas, Hawai e quase com certeza em outras ilhas do Pacífico, em África e na América Central. Atribui-se-lhes, embora não definitivamente, a designação de *Ando Soils*, sendo o termo «ando» derivado de palavra japonesa que significa «escuro».

Anote-se, a tal respeito, que «a dificuldade de incluir estes solos no esquema actual de classificação ilustra os defeitos de um sistema genético» [14]. Com efeito não é fácil resolver se pertencem à ordem zonal ou à intrazonal...

Procurando tomar em consideração factos relativos aos solos das regiões tropicais, reconhecidos em grande parte fora das zonas em que principalmente tem actuado, a Division of Soil Survey dos Estados Unidos encaminha-se pois para delinear o esquema de classificação com carácter universal.

Família.

O conceito da categoria *família* continua a ser o definido no *Yearbook of Agriculture* de 1938 — categoria intermédia entre o *grande grupo* e a *série* [13].

É pena que não seja mais largamente explanado e justificado, pois é a categoria acerca da qual há menos informações.

Riecken e Smith fazem notar que «usualmente duas ou mais séries separadas geográficamente são incluídas na mesma família, de modo

que não é provável que a família tenha utilidade para reduzir o detalhe cartográfico» [13]. Estas afirmações opõem-se a pontos de vista expressos e factos referidos por autores de estudos de solos de regiões tropicais [5] [16], o que resulta possivelmente de diferença de conceitos, mas pode ser também consequência de factos peculiares à distribuição dos solos nestas regiões.

Série. Tipo. Fase.

No seu conhecido Soil Survey Manual, publicado em 1937, escreveu Kellogg, acerca das cartas de solos referentes a estas categorias taxonómicas: «*Embora o propósito fundamental de trabalho seja servir objectivos práticos, deve necessariamente basear-se em princípios científicos.* Se tais princípios são violados, o trabalho perde o seu valor científico e também o seu valor prático» [6].

Tal afirmação não deve tomar-se como significando que na cartografia detalhada de solos, o «soil surveyor» deva actuar seguindo critério científico puro, superiormente desprendido da finalidade prática do trabalho que executa.

Para se compreender que não é de facto assim, basta ponderar o que na mesma obra o autor refere acerca da distinção de fases: «*As fases de um tipo de solos definem-se com base em características do solo ou do terreno (landscape) de que o solo faz parte, que são importantes em relação à utilização da terra (land use) mas não são características diferenciais do perfil do solo*» [6]. Em obra publicada em 1943, afirma ainda: «*A separação de fases depende do propósito da classificação ou cartografia, da escala do mapa, da complexidade da distribuição dos solos (soil pattern) e do tipo da agricultura (type of farming)*» [7].

Num dos artigos do symposium publicado em 1949 acentua-se que as características que se consideram para a distinção de fases, *embora com significado quanto à utilização do solo pelo homem, têm significado restrito ou nulo quanto à génese do solo* [13].

Tomemos para exemplo o caso da definição de *fases de pedregosidade*: «Em grandes secções do país, especialmente nas áreas montanhosas» — escreve Kellogg — «a pedregosidade pode ser o factor determinante quanto à classificação de terrenos. Nos solos naturalmente produtivos e com condições topográficas favoráveis para a exploração agrícola, o grau de pedregosidade é especialmente importante.

De importância primacial é a linha delimitante entre graus de pedregosidade que determinam condições (capabilities) de utilização do terreno. Assim, se um dado tipo de solo é próprio para a exploração agrícola mas em geral a fase pedregosa não o é, é da maior importância que se façam definições do tipo e da fase de forma que a linha de delimitação separe com justeza os terrenos utilizáveis para culturas dos que não o são» [6].

Não pode pois duvidar-se de que, segundo a doutrina da Division of Soil Survey, a distinção de fases não só se faz com objectivo essencialmente utilitário, mas também com base em critério essencialmente prático.

Subindo da categoria *fase* para a categoria *tipo*, anote-se que Jacks interpreta a prática cada vez mais dominante de se considerar número restrito de tipos, ou mesmo um único tipo, em cada série, como reflexo da tendência da classificação americana passar «from a morphological to a use basis» [3], tendência esta mais claramente ilustrada pela frase de Moon (um dos colaboradores do symposium de 1949) — «to charge the soil type with the maximum load of land use meaning» [9].

Deixemos porém a interpretação de Jacks, que é discutível, e recorramos ao texto do Soil Survey Manual para análise da doutrina da Division of Soil Survey quanto a critério de distinção de séries. A questão é magistralmente tratada por Kellogg, e da sua exposição extraímos os seguintes exemplos:

a) Dois solos podem ter perfis assemelhando-se muito ao normal do grupo *Gray Brown Podzolic*, excepto quanto ao facto de um deles ter um horizonte C com pH de 6,8 a 7,5, devido à presença de carbonato de cálcio, ao passo que o outro tem pH de cerca de 5,5 a 6,0. Tais solos devem ser separados, embora isso dê bastante trabalho. *Do ponto de vista prático tal separação é importante para a ciência do solo aplicada e para a agronomia.*

b) Suponha-se que diferença semelhante existe entre dois solos associados com os solos *Gray Brown Podzolic* normais, mas desenvolvidos num peneplanalto e caracterizados essencialmente por horizontes B impermeáveis, cimentados, ou muito compactos. Neste caso a importância agronómica da diferença seria materialmente menor do que no primeiro e a dificuldade de obter dados suficientes para lhe dar expressão cartográfica, muito maior. *Do ponto de vista prático a separação não seria provavelmente justificada se não houvesse aspectos externos associados à característica interna [6].*

Estes dois exemplos mostram com evidente clareza como *pontos de vista agronômicos, de ciência do solo aplicada, em suma, práticos, devem intervir no critério de distinção de séries.*

Outro aspecto da mesma questão é esclarecido por afirmações citadas no symposium de 1949, segundo as quais, onde a agricultura é extensiva permite-se frequentemente que as séries abranjam mais larga variação de propriedades, do que onde a agricultura é intensiva e/ou as práticas de utilização do solo são menos generalizadas e mais específicas [3].

Resumindo, pode concluir-se que nos trabalhos de cartografia detalhada de solos que a Division of Soil Survey executa:

1. *O critério de distinção de fases baseia-se essencialmente em considerações de ordem prática.*
2. *O critério de distinção de séries, embora partindo de princípios científicos, atende também a considerações de ordem prática.*

Factos referidos na Soil Science de Fevereiro de 1949, revelam crescente influência do ponto de vista prático em relação ao critério de distinção de séries: Duas séries, denominadas Galva e Sac estão sendo propostas como duas novas unidades, em Iowa do Noroeste [13]. Do ponto de vista pedológico, os solos são semelhantes, e, tanto quanto se sabe, não há justificação para reconhecer duas séries. O material do «solum» é, em ambos os casos, loess, e em ambos se encontram os mesmos horizontes A e B. Porém, num deles (série Sac), a cerca de 25 a 40 polegadas de profundidade existe um substrato de «medium plastic Iowa till». *A existência deste substrato não afectou o desenvolvimento do solo, pois não se reflecte em características dos horizontes, mas constitui factor importante em relação à forma da sua utilização* [13].

Recorde-se que a definição oficial de série é ainda: «Um grupo de solos tendo *horizontes genéticos* semelhantes quanto às características diferenciais e arranjo no perfil do solo, excepto quanto à textura do solo superficial, e desenvolvidos a partir de um tipo particular de material originário» [6] [13].

A separação das séries Sac e Alva corresponde a considerar-se como elemento para distinção de séries, e por razões de ordem prática, a natureza de «substrato», o qual não tem aqui, note-se ainda, qualquer relação genética com o «material originário» do «solum».

Implica portanto alteração do conceito oficial de série, de forma

a satisfazer ainda mais completamente à finalidade essencial da cartografia detalhada de solos.

Convém acentuar a este respeito que circunstâncias análogas ou semelhantes às que levaram a propôr a separação das séries Sac e Alva, não são de forma alguma raras em solos zonais e intrazonais.

Repare-se além disso que se estabelecem séries em solos azonais (como os Solos Aluvionais) [17], o que é perfeitamente lógico visto que os Solos Aluvionais têm categoria de grande grupo. Ora, nestes solos, os horizontes genéticos começam apenas a esboçar-se, ou mesmo não existem.

No mesmo artigo em que a questão é apresentada, [13], figura a seguinte afirmação que na verdade resume a tese que nos propusemos demonstrar: «*The range in properties of the soil unit or individual to be created or defined will depend on two factors, namely, the pedogenic concepts and the practical uses of the sols*».

Apreciando de forma geral o esquema americano de classificação de solos na sua actual forma, pode dizer-se que na categoria mais elevada — a *ordem*, considera apenas o critério genético; nas categorias seguintes intervem, com peso sucessivamente maior, a consideração das características do solo, ao passo que se atenua a influência do critério genético; na categoria mais baixa — a *fase*, o critério de classificação é essencialmente prático.

A tendência actual é para reduzir a influência dos pontos de vista genéticos, de forma que a classificação se aproxime mais de uma *classificação natural*.

O critério prático, que francamente domina na categoria mais baixa, afecta também, até certo ponto, as categorias imediatamente superiores (série e tipo). Tal facto é consequência do objectivo fundamental da cartografia detalhada de solos e das realidades inerentes à sua execução.

Com efeito, a aplicação de critério rígida e exclusivamente científico na cartografia detalhada de solos, poderia obrigar, em certos casos, a considerável dispêndio de esforço e dinheiro para dar expressão cartográfica e diferenças que — tanto quanto se sabe — não teriam probabilidades de interessar para o objectivo em vista, ao passo que noutros casos teria que ignorar-se deliberadamente diferenças que se sabe terem grande importância em relação a esse mesmo objectivo.

Não quer isto dizer, evidentemente, que por influência da finalidade prática do trabalho, deva deixar-se de considerar os solos como entidades, tomando em vez disso isoladamente esta ou aquela caracte-

rística, (ou a interpretação do seu significado prático), como base de classificação. Isso corresponderia a «fugir à tarefa de *classificação de solos* quando ela é especialmente necessária — durante o trabalho de campo» [10]. Então haveria, de facto, «violação de princípios científicos» e não só a classificação perderia valor do ponto de vista científico, como o trabalho poderia ficar longe de atingir os objectivos práticos que pretendia satisfazer.

Neste sentido deve, ao que julgamos, interpretar-se a afirmação de Kellogg com que abrimos a exposição relativa às categorias taxonómicas inferiores da classificação americana. Assim parecem interpretá-la Moon et aliteri [10] em artigo publicado na *Soil Science* de Fevereiro de 1949.

OBRAS CITADAS

- ABLEITER, J. K.
[1] 1949 Soil Classification in the United States. *Soil Sci.* 67:183-191.
- JACKS, G. V.
[2] 1934 Soil, Vegetation and Climate. *Imp. Bur. Soil Sci. Techn. Comm. N° 29.*
[3] 1946 Land Classification. *Imp. Bur. Soil Sci. Techn. Comm. N° 43.*
- JOFFE, J. S.
[4] 1936 Pedology.
- JONES, G. H. G.
[5] 1948 Suggestions for Systematic Soil Classification and Nomenclature. *Conf. Africaine des Sols. Goma.*
- KELLOGG, C. E.
[6] 1937 Soil Survey Manual. U. S. Dept. Agr. *Miscell. Publ. N° 274.*
[7] 1943 The Soils that Support Us.
- MILNE, G.
[8] 1935 Composite Units for the Mapping of Complex Soil Associations. *Proc. and Papers 3rd Int. Congr. Soil Sci.* 1:345-347.

- MOON, J. W.
- [9] 1938 The Soil Type as a Unit for Land Classification in the Tennessee Valley Area. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* 2:489-493.
- MOON, J. W., W. S. LIGON and J. R. HENDERSON
- [10] 1944 Soil Classification and Soil Maps: Original Field Surveys. *Soil Sci.* 67:169-175.
- PENDLETON, R. L. and S. SHARASUVANA
- [11] 1942 Analysis and Profile Notes of some Laterite Soils and Soils with Iron Concretions of Thailand. *Soil Sci.* 54:1-26.
- PENDLETON, R. L.
- [12] 1948 What can be done to facilitate the Classification of African Soils? *Conf. Africaine des Sols. Goma.*
- RIECKEN, F. F. and G. D. SMITH
- [13] 1949 Lower Categories of Soil Classification: Family, Series, Type, Phase. *Soil Sci.* 67: 107-116.
- THORP, J. and G. D. SMITH
- [14] 1949 Higher Categories of Soil Classification: Order, Suborder and Great Soil Groups. *Soil Sci.* 67:117-126.
- du PREEZ, J. W.
- [15] 1948 Laterite: A general Discussion with a Description of Nigeria Occurrences. *Conf. Africaine des Sols. Goma.*
- BOTELHO DA COSTA, J. V. e A. L. AZEVEDO
- [16] 1948 Characteristics and Distribution of Some Soil Groups of Angola. *Conf. Africaine des Sols. Goma.*
- [17] 1938 Soils and Men. Yearbook of Agriculture. U. S. Dept. of Agr.

