

Recebido em 5 de Janeiro de 1995

## Breve notícia sobre a ocorrência de Solos Argiluvitados Muito Insaturados a sul do rio Tejo

por

R. PINTO RICARDO

Prof. Catedrático do Instituto Superior de Agronomia

MANUEL V. MADEIRA

Prof. Associado do Instituto Superior de Agronomia

J.M. BETTENCOURT MEDINA

Inv. Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

e

A.F.A. SANCHES FURTADO

Inv. Coordenador do Instituto de Investigação Científica Tropical

### *RESUMO*

Estudam-se, na perspectiva da sua taxonomia, dois perfis de solos que ocorrem a sul do rio Tejo, na região de Montemor-o-Novo, observados durante um reconhecimento pedológico detalhado (1:15 000) ali efectuado.

As suas características morfológicas, físico-químicas e mineralógicas indicam tratar-se de solos argiluvitados com grau de saturação em bases muito baixo (portanto muito insaturados) que, por consequência, não se podem filiar em nenhuma das unidades do actual Esquema de Classificação dos Solos de Portugal, inclusive ao nível de Ordem.

Face aos conceitos considerados no esquema de classificação para as unidades que o constituem e dadas as características apresentadas pelos solos estudados, conclui-se, mesmo apenas no que respeita aos solos ocorrendo a sul do

rio Tejo, haver necessidade de existir uma nova Ordem de *Solos Argiluvitados Muito Insaturados*.

### SYNOPSIS

Soils from an area of Montemor-o-Novo (Southern Portugal) were mapped in detail (1:15 000). Some of these soils, especially those derived from schists, showed a textural B horizon with a low value of the sum of exchangeable bases and a low saturation degree.

Soils showing such characteristics will not fit to any Order of the Portuguese Soil Classification. In fact this classification only considers the "*Solos Argiluvitados Pouco Insaturados*", i.e., soils with a textural B horizon which closely fit the argic B horizon of the *Luvisols* (FAO/UNESCO/ISRIC, 1988). To solve this, it is necessary to create a new Order - "*Solos Argiluvitados Muito Insaturados*" - to encompass the above-mentioned soils, i.e., a Order which closely fit the *Alisols* (FAO/UNESCO/ISRIC, 1988).

### 1. INTRODUÇÃO

A classificação pedológica estabelecida por Cardoso (1965), para os solos de Portugal ocorrendo a sul do rio Tejo, inclui uma Ordem de Solos Argiluvitados Pouco Insaturados mas não, em oposição lógica a esta, uma de Solos Argiluvitados Muito Insaturados; isto, muito naturalmente, porque durante os trabalhos de prospecção e cartografia de solos realizados pelo ex-SROA na região a sul do rio Tejo não foram observados solos que justificassem a criação de tal Ordem. A classificação considera todavia, dentro de Ordem dos Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, Subordem dos Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos e Grupo dos Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários, um Subgrupo designado Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários Para-Solos Argiluvitados Muito Insaturados, solos esses que se diz terem sido encontrados mas não cartografados (talvez pela sua fraca representatividade). A caracterização para eles considerada é a seguinte: "Estabelecem a transição para a Ordem dos Solos Argiluvitados Muito Insaturados ('Ultisols' da nova classificação americana).

Apresentam, em regra, grau de saturação do horizonte Btx<sup>(\*)</sup> ligeiramente inferior a 35%, que não aumenta com a profundidade" (Cardoso, 1965).

Na última classificação pedológica da responsabilidade de Cardoso (1974), justificada porque "A conclusão da cartografia da região a sul do rio Tejo e a consequente entrada em novas áreas, especialmente no chamado 'Oeste', [...] provocou a definição dum número avultado de novas Famílias que levaram à introdução, no esquema em vigor, de novos Subgrupos, Grupos e Subordens e até duma Ordem", apesar de tal ampliação continua a não existir a Ordem de Solos Argiluvitados Muito Insaturados. Nela é mantido, como é lógico, o Subgrupo dos Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários Para-Solos Argiluvitados Muito Insaturados, praticamente com a mesma definição da classificação de 1965 (Cardoso, 1965 e 1974).

Quer dizer, concluídos o reconhecimento e a cartografia de solos em toda a região a sul do rio Tejo (o que sucedeu até 1974), o ex-SROA não encontrou aí solos argiluvitados com grau de saturação suficientemente baixo que determinasse a necessidade de criação duma nova Ordem de Solos Argiluvitados Muito Insaturados.

Em estudo de solos por nós conduzido a sul do rio Tejo (na região de Montemor-o-Novo), o qual envolveu uma cartografia pedológica detalhada (1:15 000), entre os solos observados encontraram-se solos argiluvitados com grau de saturação muito baixo no horizonte Bt, solos esses que ocorrem na região em proporção elevada e que, por isso, apresentam uma clara expressão cartográfica. Entende-se, assim, haver justificação para a existência de uma Ordem de Solos Argiluvitados Muito Insaturados, mesmo apenas em relação aos solos respeitantes ao território a sul do rio Tejo, impondo-se portanto a inclusão de tal Ordem já em próxima revisão que venha a ser feita sobre a Classificação dos Solos de Portugal.

O presente trabalho, conseqüentemente, relata a ocorrência de solos argiluvitados muito insaturados a sul do rio Tejo, para o efeito dando como exemplo dois perfis típicos de solos de semelhante natureza, dos quais se apresentam as respectivas caracte-

---

(\*) "Horizonte Btx é o horizonte B do tipo 'textural', [...]" (Cardoso, 1965).

terísticas morfológicas, físico-químicas e mineralógicas fundamentais.

## 2. SOLOS OBSERVADOS

### 2.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E MINERALÓGICAS<sup>(\*)</sup>

Os perfis considerados são os números 59/76 e 136/76, relativos a solos que ocorrem em manchas pedológicas que figuram nas folhas 35-D e 39-B da Carta dos Solos de Portugal (SROA, 1970 e 1973).

#### **Perfil 59/76**

Localização: Morganhos (38° 34' 36" lat. N; 8° 22' 22" long. W).

Topografia: Zona muito ondulada, encontrando-se o perfil em encosta com cerca de 25% de declive; altitude de 215 m.

Geologia e Litologia: "Formações do Devónico Superior"- D<sup>3</sup> (Teixeira, 1972). Xisto, com cor "borra de vinho".

Vegetação: Sobreiral, com rosmaninho, esteva, carrasco e sargaço.

Clima: Clima sub-húmido chuvoso mesotérmico, C<sub>2</sub> (Thornthwaite); clima temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso e Verão seco e quente, Csa (Köppen).

Observado e amostrado por: M. Madeira e J. Teles Grilo (12/08/1976).

---

(\*) Seguiram-se a terminologia e os métodos analíticos em uso no Centro de Estudos de Pedologia do IICT (CEPT, 1961; Póvoas & Barral, 1991).

A nomenclatura adoptada para os horizontes é a estabelecida para a Carta de Solos do Mundo (FAO/UNESCO/ISRIC, 1988).

## Descrição morfológica:

Ah 0-10 cm	Amarelo-avermelhado (5 YR 6/6) (s); laranja (5 YR 4/6) (h); franco, com muito saibro e cascalho de xisto, quartzo e rocha escura proveniente de filão; agregação granulosa a anisforme subangulosa, fina e média, moderada; compactidade pequena e média; ligeiramente duro (s); pouco poroso, com poros muito finos ; bastantes raízes finas e algumas médias. Grau de humidade - seco.
Bt 10-40 cm	Amarelo-avermelhado (5 YR 6/6) (s); vermelho (2,5 YR 4/6) (h); franco-argilo-limoso, com bastante saibro e cascalho de xisto, quartzo e rocha escura proveniente de filão; agregação anisforme subangulosa, fina a grosseira, forte; compactidade média; ligeiramente duro e duro (s); pouco poroso, com poros finos e muito finos; bastantes raízes finas, médias e grossas. Grau de humidade - pouco fresco.
C1 40-60 cm	Xisto muito alterado (e rocha escura em filão), misturado com material semelhante ao do horizonte anterior.
C2 60-? cm	Xisto alterado.

## Dados analíticos:

	Ah 0-10 cm	Bt 10-40 cm
<b>TERRA TOTAL</b>		
Fracção 2-20 mm %.....	35	18
<b>TERRA FINA (&lt;2 mm)</b>		
<b>Análise granulométrica</b>		
Areia grossa (2-0,2 mm) % .....	24,1	15,2
Areia fina (0,2-0,02 mm) %.....	22,2	16,6
Limo (0,02-0,002 mm) %.....	27,9	29,5
Argila (<0,002 mm) %.....	25,8	38,7
Matéria orgânica %.....	3,8	1,2
<b>Constantes de humidade</b>		
Percentagem a 1/3 atm. ....	29,6	31,9
Percentagem a 15 atm. ....	10,4	12,8

	Ah 0-10 cm	Bt 10-40 cm
pH em		
H <sub>2</sub> O (1:2,5) .....	4,9	5,1
KCl (1:2,5) .....	4,8	4,9
Catiões de troca <i>cmol (+) kg<sup>-1</sup></i>		
Ca <sup>++</sup> .....	1,41	0,10
Mg <sup>++</sup> .....	0,85	0,12
K <sup>+</sup> .....	0,10	0,01
Na <sup>+</sup> .....	0,08	0,03
H <sup>+</sup> .....	5,25	4,17
Al <sup>+++</sup> .....	0,61	2,17
Valor de S <i>cmol (+) kg<sup>-1</sup></i> .....	2,44	0,26
Valor de T <sub>(8,1)</sub> <i>cmol (+) kg<sup>-1</sup></i> .....	8,30	6,60
Valor de V % .....	29,4	3,9
Formas "assimiláveis" <i>µg g<sup>-1</sup></i>		
Potássio em K <sub>2</sub> O .....	125	40
Fósforo em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	80	40
P total em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % .....	0,10	0,08
N total % .....	0,150	0,092
C orgânico total % .....	2,2	0,7
Razão C/N .....	14,7	7,6
<b>ARGILA (&lt;0,002 mm)</b>		
Composição mineralógica		
Caulinite % .....	60-40	60-40
Minerais interestratificados .....	0	Vest.
Minerais micáceos % .....	50-30	50-30
Vermiculite % .....	5-10	<5
Goetite % .....	<10	<10

### Perfil 136/76

Localização: Vale de Asna (38° 32' 32" lat. N; 8° 21' 24" long. W).

Topografia: Zona muito ondulada, encontrando-se o perfil em encosta com cerca de 25-30% de declive; altitude de 225 m.

Geologia e Litologia: "Formações do Devónico Superior"- D<sup>3</sup> (Teixeira,1972). Xisto, com veios de quartzo.

Vegetação: Sobreiral, com esteva, queiró e outras espécies.

Clima: Clima sub-húmido chuvoso mesotérmico,  $C_2$  (Thorntwaite); clima temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso e Verão seco e quente,  $C_{sa}$  (Köppen).

Observado e amostrado por: M. Madeira e J. Teles Grilo (02/09/1976).

Descrição morfológica:

Ah 0-15 cm	Pardo-claro a pardo-amarelado-claro (8,75 YR 6/4) (s); Pardo-avermelhado (5 YR 4/4) (h); franco, com muito saibro, cascalho e pedra de quartzo e xisto; agregação granulosa a anisoforme subangulosa, fina e média, moderada; compactidade média; moderadamente a bastante poroso, com poros muito finos e finos; bastantes raízes finas e poucas médias. Grau de humidade - pouco fresco.
Bt 15-40 cm	Amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/6) (s); laranja (5 YR 5/6) (h); franco-argilo-limoso, com bastante saibro e cascalho de xisto e quartzo; agregação anisoforme subangulosa, fina e média, forte; compactidade grande; moderadamente poroso, com poros finos e muito finos; muitas raízes finas, médias e grossas. Grau de humidade - pouco fresco.
C 40-? cm	Xisto muito alterado (com veios de quartzo), misturado com material semelhante ao do horizonte anterior.

Dados analíticos:

	Ah 0-10 cm	Bt 10-40 cm
<b>TERRA TOTAL</b>		
Fracção 2-20 mm %.....	36	16
<b>TERRA FINA (&lt;2 mm)</b>		
<b>Análise granulométrica</b>		
Areia grossa (2-0,2 mm) % .....	30,9	16,9
Areia fina (0,2-0,02 mm) %.....	26,8	16,6
Limo (0,02-0,002 mm) %.....	22,5	28,4
Argila (<0,002 mm) %.....	19,8	38,1

	Ah 0-10 cm	Bt 10-40 cm
Matéria orgânica %.....	3,8	1,0
Constantes de humidade		
Percentagem a 1/3 atm. ....	24,2	31,6
Percentagem a 15 atm. ....	9,4	15,1
pH em		
H <sub>2</sub> O (1:2,5) .....	4,5	4,4
KCl (1:2,5) .....	4,3	4,2
Catiões de troca <i>cmol (+) kg<sup>-1</sup></i>		
Ca <sup>++</sup> .....	0,91	0,16
Mg <sup>++</sup> .....	0,65	0,58
K <sup>+</sup> .....	0,05	0,02
Na <sup>+</sup> .....	0,09	0,08
H <sup>+</sup> .....	6,33	4,12
Al <sup>+++</sup> .....	1,21	3,97
Valor de S <i>cmol (+) kg<sup>-1</sup></i> .....	1,70	0,84
Valor de T <sub>(8,1)</sub> <i>cmol (+) kg<sup>-1</sup></i> .....	9,24	8,93
Valor de V % .....	18,4	9,4
Formas "assimiláveis" <i>µg g<sup>-1</sup></i>		
Potássio em K <sub>2</sub> O .....	99	6
Fósforo em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	160	160
P total em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % .....	0,08	0,08
N total % .....	0,120	0,087
C orgânico total % .....	2,2	0,6
Razão C/N .....	18,3	6,9
ARGILA (<0,002 mm)		
Composição mineralógica		
Caulinite % .....	60-40	60-40
Minerais micáceos % .....	60-40	50-30
Vermiculite % .....	<5	10-15
Goetite % .....	<10	<10

## 2.2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PEDOLÓGICAS - DE ÍNDOLE GERAL E TAXONÓMICA

Os solos observados são solos com espessura moderada a pequena, de perfil ABCR, em que o horizonte B é de natureza iluvial (argílico), isto é, do tipo Bt. A rocha-mãe é o xisto. Ocorrem em áreas de relevo muito ondulado, apresentando as respectivas en-

costas declive acentuado. O clima é de tipo mediterrânico (com regime xérico).

A textura é média no horizonte A e fina no horizonte B. A argila é do tipo fersialítico, constituída por caulinite, minerais 2:1 (sobretudo minerais micáceos e vermiculite) e óxidos de ferro (nomeadamente goetite).

Quanto à cor, são solos de cor avermelhada, pelo menos no horizonte B.

Das restantes características são de destacar as seguintes: teor médio de matéria orgânica em A, capacidade de troca catiónica baixa (nos horizontes A e B), grau de saturação em bases muito baixo em todo o perfil (inferior a 30%, sendo em B mesmo inferior a 10%) e, logicamente, reacção em geral muito fortemente ácida. Quanto à agregação, são solos razoavelmente agregados.

Com excepção do grau de saturação em bases e da reacção, os solos aqui objecto de estudo apresentam, no restante, características semelhantes às dos Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários Normais, de xistos (Ordem dos Solos Argiluvitados Pouco Insaturados) (Cardoso, 1965).

Os Solos Argiluvitados Pouco Insaturados “São solos evoluídos de perfil ABaC<sup>(\*)</sup> em que o grau de saturação do horizonte B é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui, com a profundidade e nos horizontes subjacentes” (Cardoso, 1974).

Face a esta definição e dadas as características que apresentam, os solos a que correspondem os perfis 59/76 e 136/76 são solos argiluvitados, sem dúvida, mas de modo nenhum pouco insaturados. Não podem, portanto, filiar-se em tal Ordem, nem mesmo no seu Subgrupo de transição Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários Para-Solos Argiluvitados Muito Insaturados. Com efeito, para estes solos é exigido que o grau de saturação do horizonte Ba<sup>(\*)</sup> seja apenas ligeiramente inferior a 35% (Cardoso, 1974), ao passo que nos solos em causa ele está muito abaixo de semelhante valor (3,9%, no perfil 59/76; 9,4%, no perfil 136/76).

Para o enquadramento taxonómico desses solos impõe-se, logicamente, a existência no Esquema de Classificação dos Solos de Portugal de uma nova Ordem, designada *Solos Argiluvitados Muito*

(\*) “Horizonte Ba é o horizonte argílico [...]” (Cardoso, 1974).

*Insaturados*, a qual, aliás, sempre terá estado prevista nas várias versões do esquema adoptado pelo ex-SROA, pois todas elas incluem um Subgrupo de transição dito “[...] Para-Solos Argiluvitados Muito Insaturados”.

### 3. CONCLUSÕES

Em cartografia pedológica detalhada efectuada a sul do rio Tejo, na região de Montemor-o-Novo, foram observados solos argiluvitados com grau de saturação muito baixo no horizonte Bt que, como é óbvio, não se enquadram na única Ordem que a Classificação dos Solos de Portugal considera para os solos argiluvitados - Ordem de Solos Argiluvitados Pouco Insaturados.

Pelas características apresentadas, os solos em causa são argiluvitados, de facto, mas muito insaturados.

Impõe-se assim, mesmo apenas para os solos que ocorrem a sul do rio Tejo, criar no Esquema de Classificação dos Solos de Portugal uma nova Ordem - *Solos Argiluvitados Muito Insaturados* -, para o devido enquadramento taxonómico de semelhantes solos.

### BIBLIOGRAFIA

- CARDOSO, J.C. (1965) — *Os Solos de Portugal. Sua Classificação, Caracterização e Génese. 1- A Sul do Rio Tejo*, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.
- CARDOSO, J.C. (1974) — A classificação dos solos de Portugal (nova versão), *Boletim de Solos do SROA*, 17: 14-46, Lisboa.
- CEPT (1961) — *Informação Preliminar Acerca de Normas para Caracterização Morfológica dos Solos*, Centro de Estudos de Pedologia Tropical, Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa (Ciclostilado).
- FAO/UNESCO/ISRIC (1988) — *FAO-Unesco Soil Map of the World. Revised Legend*, World Soil Resources Report 60, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

- PÓVOAS, I.; BARRAL, M. F. (1992) — *Métodos de Análise de Solos*, Comunicações IICT, Série de Ciências Agrárias-10, Ministério do Planeamento e da Administração do Território, Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia, Lisboa.
- SROA (1970) — *Folha 39-B da Carta dos Solos de Portugal (Escala 1:50 000)*, Ministério da Economia, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.
- SROA (1973) — *Folha 35-D da Carta dos Solos de Portugal (Escala 1:50 000)*, Ministério da Economia, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.
- TEIXEIRA, C. (Coordenação de) (1972) — *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:500 000*, Serviço Geológico de Portugal, Lisboa.