

Recebido em 12 de Outubro de 1979

# Enquadramento taxonómico dos principais tipos de solos que se admite ocorrerem no Arquipélago dos Açores <sup>(1)</sup>

por

**E. PINTO RICARDO**

(Professor da Cadeira de Pedologia do Instituto Superior de Agronomia)

**M. A. VALERIANO MADEIRA**

(Assistente da Cadeira de Pedologia do Instituto Superior de Agronomia)

**J. M. BETENCOURT MEDINA**

(Investigador da Secção de Pedologia do Instituto Superior de Agronomia)

## RESUMO

No presente trabalho faz-se uma previsão dos tipos de solos que se admite serem os mais representativos do Arquipélago do Açores, partindo-se para o efeito de reconhecimentos pedológicos efectuados nas ilhas de S. Miguel, St.ª Maria e Graciosa, bem como do estudo da possível interacção dos vários factores pedogénéticos que caracterizam as seis restantes ilhas do Arquipélago.

O trabalho começa por descrever de uma maneira muito sumária o território açoriano, considerando-se, além do respectivo enquadramento geográfico, os seus aspectos geológico, morfológico, hidrológico, climático, vegetacional e antrópico. Refere seguidamente, de forma sistematizada, os tipos de solos de ocorrência mais provável, procedendo por fim à sua caracterização geral e à correspondente correlação com as unidades da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO) e com as classificações francesa e americana.

Os tipos de solos que se prevê existirem nos Açores com maior representatividade, taxonomicamente considerados a níveis inerentes ao *Grupo* e/ou cate-

---

(<sup>1</sup>) Trabalho efectuado no âmbito da actividade do Centro de Pedologia da Universidade Técnica de Lisboa.

gorias superiores, são **Litossolos**, **Solos Litólicos** (*Solos Litólicos Húmicos; Solos Litólicos Não-Húmicos*), **Regossolos** (*Regossolos Cascalhentos; Regossolos Psamíticos; Regossolos Pulverulentos*), **Solos Rególicos** (*Solos Rególicos Cascalhentos; Solos Rególicos Psamíticos; Solos Rególicos Pulverulentos*), **Aluviossolos**, **Coluviossolos**, **Andossolos** (*Andossolos Saturados; Andossolos Insaturados; Andossolos Ferruginosos*), **Barros** (*Barros Pretos; Barros Pardos*), **Solos Mólicos** (*Solos Mólicos Pardos*), **Solos Pardacentos** (*Solos Pardos Normais; Solos Pardos Andicos; Solos Pardos Ácidos; Solos Pardos Fracamente Lavados*) e **Solos Orgânicos**.

#### RESUME

Le présent travail a pour objet faire une prévision des types de sols qu'on admet être les plus représentatifs de l'Archipel des Açores, définis à partir de reconnaissances pédologiques effectuées dans les îles de S. Miguel, St.ª Maria et Graciosa, ainsi que de l'étude de la possible interaction des différents facteurs pédogéniques qui caractérisent les restantes six îles de l'Archipel.

Ce travail commence par décrire, d'une façon très résumée, le territoire des Açores en considérant, au delà du respectif encadrement géographique, ses aspects géologique, morphologique, hydrographique, climatique, végétatif et anthropique. En suite, on indique, d'une façon systématique, les types de sols dont la présence est plus probable, procédant finalement à leur caractérisation générale et à correspondante corrélation avec les unités de la Carte des Sols du Monde (FAO/UNESCO) et avec les classifications française et américaine.

Les plus représentatifs types de sols qu'on peut prévoir exister aux Açores, considérés du point de vu taxonomique aux niveaux du Groupe et/ou des catégories supérieurs, sont: **Lithosols**, **Sols Lithiques** (*Sols Lithiques Humifères; Sols Lithiques Non-Humifères*), **Régosols** (*Régosols Graveleux; Régosols Psammitiques; Régosols Pulvérulents*), **Sols Régoliques** (*Sols Régoliques Graveleux; Sols Régoliques Psammitiques; Sols Régoliques Pulvérulents*), **Sols Alluviaux**, **Sols Colluviaux**, **Andosols** (*Andosols Saturés; Andosols Désaturés; Andosols Ferrugineux*), **Vertisols** (*Vertisols Noires; Vertisols Bruns*), **Sols Molliques** (*Sols Molliques Bruns*), **Sols Brunifiés** (*Sols Bruns Modaux; Sols Bruns Andiques; Sols Bruns Ácidos; Sols Bruns Faiblement Lessivés*) et **Sols Organiques**.

#### SYNOPSIS

In the present paper a prevision is made of the soil types that are presumed to be most representative of the Açores Archipel. This prevision is based on reconnaissance surveys carried out in the islands of S. Miguel, Santa Maria and Graciosa, as well as on the study of the possible interaction among the various pedogenetic factors that characterize the remaining six islands of the Archipel.

A very summary description of the Açores territory is firstly given, wherein geological, morphological, hydrographic, climatic, vegetational and antropic aspects are considered, besides the respective geographical setting. The soil types that most probably occur are then refered in a systematized way. Finally

their general characterization and the corresponding correlation with the Soil Map of the World (FAO/UNESCO) units and with the french and the american classifications are given.

The following are the soil types that are presumed to be most common in the Açores, being considered taxonomically at levels inherent to the *Group* and/or higher categories: **Lithosols**, **Litholic Soils** (*Humic Litholic Soils; Non-Humic Litholic Soils*), **Regosols** (*Gravelly Regosols; Psammitic Regosols; Dusty Regosols*), **Regolic Soils** (*Gravelly Regolic Soils; Psammitic Regolic Soils; Dusty Regolic Soils*), **Alluvial Soils**, **Colluvial Soils**, **Andosols** (*Saturated Andosols; Unsaturated Andosols; Ferruginous Andosols*), **Vertisols** (*Black Vertisols; Brown Vertisols*), **Mollic Soils** (*Brown Mollic Soils*), **Brownish Soils** (*Typic Brown Soils; Andic Brown Soils; Acid Brown Soils; Slightly Leached Brown Soils*) and **Organic Soils**.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentro do programa de reconhecimento e cartografia de solos do Arquipélago dos Açores, estabelecido em 1973 pela Secção de Pedologia do Instituto Superior de Agronomia e a decorrer desde 1977 em colaboração com o Instituto Universitário dos Açores, foram já concluídos, ou encontram-se em fase avançada de realização para serem publicados, esboços pedológicos das ilhas de S. Miguel (PINTO RICARDO *et al.*, 1977), St.<sup>a</sup> Maria (MADEIRA, 1979) e Graciosa (MEDINA e GRILLO).

Os elementos reunidos em tais reconhecimentos, juntamente com os facultados pelo estudo da interacção dos vários factores pedogénéticos que caracterizam as seis restantes ilhas do Arquipélago, admite-se que conduzam à definição dos principais tipos de solos que ocorrem na totalidade do território açoriano, encarando-se as respectivas unidades, como é óbvio, a nível taxonómico elevado.

Considera-se assim possível e da maior oportunidade ensaiar desde já, como primeira aproximação, uma tentativa de enquadramento taxonómico dos solos tidos como mais representativos do Arquipélago dos Açores. O trabalho reveste-se, sem dúvida, de manifesto interesse, quer do ponto de vista científico quer do ponto de vista didáctico. Tem, além disso, a maior importância para prosseguimento dos trabalhos de cartografia que se espera ver intensificados, tanto pensando nos esboços pedológicos a publicar futuramente como nas cartas semidetalhadas ou detalhadas que urge realizar.

## 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

O Arquipélago dos Açores é constituído por nove ilhas, situadas no Oceano Atlântico entre 36° 55' 43" e 39° 43' 23" de Latitude N e 24° 46' 15" e 31° 16' 24" de Longitude W de Greenwich. Do ponto de vista geográfico consideram-se as ilhas constituindo três grupos: o Grupo Oriental, que integra as ilhas de St.<sup>a</sup> Maria e S. Miguel, sendo a primeira destas a mais oriental do Arquipélago e, simultaneamente, a localizada mais a sul; o Grupo Central, com as ilhas de Pico, Faial, S. Jorge, Terceira e Graciosa; e, finalmente, o Grupo Ocidental, formado pelas ilhas de Flores e Corvo, das quais a primeira é a que se localiza mais a ocidente e a segunda mais ao norte.

A superfície do Arquipélago é de 2344,38 km<sup>2</sup>, sendo S. Miguel a maior ilha (com 757,25 km<sup>2</sup>) e o Corvo a menos extensa (apenas 17,13 km<sup>2</sup>). As restantes ilhas estão compreendidas entre 61,66 km<sup>2</sup> (Graciosa) e 446,36 km<sup>2</sup> (Pico). A maior distância entre ilhas é de cerca de 615 km, da ilha de St.<sup>a</sup> Maria à ilha do Corvo; a distância mais curta é apenas de cerca de 6 km e verifica-se entre Pico e Faial.

Todas as ilhas são de origem vulcânica e evidenciam vulcanismo intermitente que, na maior parte delas, é ainda activo na época actual. Dada a natureza das emissões têm-se formado, em alternância, rochas lávicas e rochas piroclásticas, sendo tanto umas como outras de composição basáltica, andesítica ou traquítica. Embora com fraca representação, encontram-se também nas ilhas formações sedimentares.

Das rochas lávicas <sup>(1)</sup> em geral predominam basaltos, seguindo-se a certa distância rochas andesíticas e, por fim, totalizando uma área muito reduzida, traquitos.

Os materiais piroclásticos constituem, normalmente, a cobertura da maior parte de cada uma das ilhas, ocupando com frequência áreas mais extensas do que as indicadas nas respectivas cartas geológicas. Compreendem sobretudo cinzas, lapillis, pedra-pomes, escórias e bombas, predominando os piroclastos de composição traquítica, basáltica <sup>(2)</sup> ou andesítica, consoante as ilhas.

(1) Os locais de ocorrência de mantos extrusivos, relativamente recentes, com superfície irregular e aspecto escoriáceo e ruiforme, em parte cobertos por camada muito delgada de piroclastos e/ou material resultante da sua própria meteorização, são conhecidos regionalmente pelas designações de «mistério» ou «biscoito».

(2) O material piroclástico de natureza basáltica com dimensões entre cerca de 2 e 32 mm é designado regionalmente por «bagacina» ou «bagaço».

As formações sedimentares correspondem sobretudo a calcários, depósitos de vertente, areias e cascalheiras de praia, dunas e aluviões.

Do ponto de vista morfológico as ilhas açorianas são dominadas por um ou vários maciços vulcânicos, individualizados como zonas serranas ou sistemas montanhosos mais ou menos dissecados e acidentados, cuja estrutura se caracteriza por um aparelho vulcânico principal e por diversos aparelhos secundários, que se podem apresentar bastante desmantelados devido a erupções posteriores e/ou à acção erosiva. Circundando estas unidades ou estabelecendo a ligação entre elas desenvolvem-se plataformas de fraca altitude e/ou regiões planálticas, com extensão e forma variáveis, em geral semeadas de numerosos aparelhos vulcânicos com estruturas que podem igualmente mostrar-se muito desmanteladas.

As altitudes máximas correspondentes às diversas ilhas do Arquipélago estão compreendidas entre os 402 m da Caldeira, que é o ponto mais alto da Graciosa, e os 2350 m atingidos pelo Piquinho, situado na ilha do Pico.

São numerosos os cursos de água que percorrem as diferentes ilhas, constituindo os principais agentes da acentuada dissecação que marca o relevo de muitas regiões. Em grande parte, no entanto, apresentam regime periódico e torrencial, só sendo assim efectivos na drenagem da água das chuvas. De uma maneira geral encontram-se fortemente encaixados, desenvolvendo-se em vales mais ou menos profundos e de largura variável.

Com frequência, nas plataformas e nas áreas planálticas sucede mesmo não haver escoamento superficial organizado. Não obstante, a água aí caída desaparece facilmente, admite-se que devido à permeabilidade dos piroclastos e à fracturação das rochas lávicas existentes.

O clima do Arquipélago dos Açores é temperado chuvoso com características oceânicas, sendo as diferenças observadas dentro deste tipo climático essencialmente determinadas pela orografia.

De acordo com a classificação de Thornthwaite o clima das várias ilhas é predominantemente de tipo húmido (B<sub>1</sub> a B<sub>4</sub>) e super-húmido (A); pouco frequentemente é sub-húmido chuvoso (C<sub>2</sub>). As zonas climáticas em geral desenvolvem-se em faixas mais ou menos paralelas à costa e acompanhando o relevo, tornando-se o clima mais húmido à medida que aumenta a altitude. Considerando o regime hídrico, o clima é do tipo s (moderada deficiência de água no Verão)

nas áreas  $C_2$  e  $B_1$  e do tipo r (pequena ou nula deficiência de água no Verão) nas áreas  $B_2$  a A; relativamente ao índice de eficiência térmica o clima é sempre mesotérmico, sobretudo do tipo  $B'$ , mas também do tipo  $B'_1$  (este só em parte das regiões super-húmidas); quanto à concentração estival da eficiência térmica, é unicamente de tipo  $a'$  (concentração nula ou pequena).

A quantidade anual de precipitação varia de cerca de 750 mm e mais de 3000 mm, aumentando das ilhas do Grupo Oriental em direcção às do Grupo Ocidental para condições topográficas semelhantes. Dentro de cada ilha, como é óbvio, a precipitação aumenta com a altitude (por cada 100 m, cerca de 25 % da precipitação ao nível do mar) e, geralmente, tende a ser mais elevada nas regiões orientais do que nas ocidentais, bem como nas exposições norte em comparação com as voltadas a sul.

No que respeita à temperatura média anual do ar ela oscila entre 17,0 e 17,8°C nas regiões situadas abaixo dos 100m, diminuindo com a altitude a uma taxa da ordem de 0,6°C/100 m (BETTENCOURT, 1975). Embora a menor média registada nos postos já com número adequado de anos de observações seja de 13,2°C (na Achada das Furnas, em S. Miguel), é admissível estimar a temperatura anual em 11,0-11,5°C a cerca dos 1000m e em valor próximo dos 5°C para as grandes altitudes da montanha do Pico.

A vegetação dos Açores reflecte, de maneira bem marcada, uma profunda acção antrópica. Com efeito, só em raras e pequenas áreas ela corresponde a formações de espécies indígenas, pois a actividade humana crescente que tem caracterizado a ocupação do território fez com que a vegetação natural fosse sendo progressivamente substituída, na sua quase totalidade, por espécies interessando à produção agrícola, à produção animal e mesmo à produção florestal.

A vegetação que no momento presente se pode observar no Arquipélago diz sobretudo respeito a culturas, a prados, a matas de exóticas — umas de *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don, outras dominadas por *Pittosporum undulatum* Vent. — e a formações climácicas de natureza arbóreo-arbustiva conhecidas regionalmente pelo nome de «mato».

As espécies cultivadas, incluindo principalmente arvenses, hortícolas, pomares e vinhas, como regra distribuem-se até pequena distância da costa. Ocupam assim as zonas de menores altitudes, raramente se estendendo além dos 300m.

Os prados, que são tanto naturais como artificiais (contudo predominando de longe estes últimos), localizam-se de maneira típica interiormente às áreas agrícolas, embora, por vezes, se vejam desenvolvendo ao lado dos campos de cultura. Em geral encontram-se com carácter dominante nas altitudes médias, a partir dos 300m, mas os prados artificiais têm estado a expandir-se bastante, nalgumas ilhas quase atingindo já o litoral e, em direcção oposta, subindo até zonas com altitudes assaz elevadas.

As matas de criptoméria estão confinadas a zonas declivosas, que protegem convenientemente contra a erosão. Com frequência apresentam um estrato herbáceo denso constituído por conteira (*Hedychium gardnerianum* Ker Gawler).

As matas de pitosporo, vulgarmente designadas matas de «incenso», ocorrem sobretudo em áreas de «biscoito» e de cones de escórias. A espécie *Pittosporum undulatum* Vent. encontra-se em geral associada a maior ou menor proporção de *Acacia melanoxyylon* R. Br.; frequentemente estão também presentes, embora com fraca representação, *Eucalyptus* spp., *Myrica faya* Ait., *Laurus azorica* (Seub.) Franco e/ou *Pinus pinaster* Ait. Áreas estremes de pitosporo são raras.

A designação de «mato» é atribuída, tipicamente, a formações *climax* pertencentes à comunidade *Juniperion brevifoliae* (abaixo da altitude de 1350 m) ou à comunidade *Calluna-Daboecia-Thymus* (além dos 1350 m) (SJÖGREN, 1973) e, por extensão, a formações dominadas por algumas das espécies características de tais comunidades e contendo ou não, em maior ou menor proporção, elementos de espécies exóticas. Trata-se das únicas formações naturais que, de modo representativo, ainda se observam no Arquipélago, embora geralmente já bastante afectadas na sua composição e fisionomia. O «mato» encontra-se limitado sobretudo às zonas mais elevadas e/ou menos acessíveis, localizando-se as manchas com constituição mais próxima do respectivo *climax* em pontos recônditos dos grandes maciços vulcânicos, de acesso difícil, e onde portanto a degradação pouco se tem feito sentir.

Relativamente ao factor antrópico, além das profundas modificações operadas na vegetação natural, com eventuais consequências na conservação do solo, é de pôr em destaque as acções negativas exercidas sobre o equilíbrio e a harmonia da paisagem devido à extrac-

ção de «leiva» <sup>(1)</sup> para as estufas de ananaz (como se verifica em S. Miguel) e à desordenada desvegetalização e grande movimentação de terras a que aceleradamente se está procedendo para a instalação de novos prados (MARQUES e MADEIRA, 1974/75, 1976 e 1977).

### 3. TIPOS DE SOLOS E SUA CARACTERIZAÇÃO

Em resultado da interacção dos vários factores pedogenéticos, cuja caracterização acaba de se fazer de uma forma muito genérica, considera-se que possam ocorrer no Arquipélago dos Açores os principais tipos de solos seguintes:

#### **Litossolos.**

**Solos Litólicos:** *Solos Litólicos Húmicos; Solos Litólicos Não-Húmicos.*

**Regossolos:** *Regossolos Cascalhentos; Regossolos Psamíticos; Regossolos Pulverulentos.*

**Solos Rególicos:** *Solos Rególicos Cascalhentos; Solos Rególicos Psamíticos; Solos Rególicos Pulverulentos.*

#### **Aluviossolos.**

#### **Coluviossolos.**

**Andossolos:** *Andossolos Saturados; Andossolos Insaturados; Andossolos Ferruginosos.*

**Barros:** *Barros Pretos; Barros Pardos.*

**Solos Mólicos:** *Solos Mólicos Pardos.*

**Solos Pardacentos:** *Solos Pardos Normais; Solos Pardos Ándicos; Solos Pardos Ácidos; Solos Pardos Fracamente Lavados.*

#### **Solos Orgânicos.**

Os **Litossolos** são solos derivados de rocha consolidada, com perfil sem horizontes genéticos nitidamente expressos e em que a rocha inalterada se encontra a menos de 10 cm de profundidade. Em

(1) A «leiva», que é retirada das zonas de «mato», corresponde à porção mais superficial dos respectivos solos (horizontes orgânicos e parte de A1) e à própria vegetação herbácea, incluindo mesmo, por vezes, algum material de origem arbustiva.

geral apresentam-se pedregosos e ocorrem associados a afloramentos rochosos.

Estes solos correspondem aos *Lithosols* da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974), bem como da Classificação Francesa (CPCS, 1967); no que respeita à Classificação Americana (SCS, 1975), equivalem aos sub-grupos *Lithic* sobretudo dos *Udorthents*.

Consideram-se como **Solos Litólicos** os solos derivados de rocha consolidada não-calcária, com perfil AR ou ACR e em que a rocha inalterada se pode observar a qualquer profundidade, desde que o horizonte A esteja bem desenvolvido, ou se encontra obrigatoriamente além dos 10 cm no caso de tal horizonte não se mostrar nitidamente expresso; possuem ou não carácter húmico, podendo, inclusive, apresentar horizontes orgânicos. Atendendo a semelhante particularidade, subdividem-se em *Solos Litólicos Húmicos* e *Solos Litólicos Não-Húmicos*.

Os *Solos Litólicos* incluem-se nos *Sols peu évolués* da Classificação Francesa (CPCS, 1967), distribuindo-se pelos *Rankers* e pelos *Sols peu évolués lithiques*. Considerando a Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974), em parte estes solos identificam-se com os *Rankers*. No que se refere à Classificação Americana (SCS, 1975), os *Solos Litólicos* filiam-se nos *Inceptisols* e nos *Entisols*, repartindo-se principalmente pelos *Haplumbrepts* (subgrupos *Andic*, *Entic* ou *Lithic*) e pelos *Udorthents* (subgrupos *Typic*, *Andeptic* ou *Lithic*).

Como **Regossolos** classificam-se os solos formados a partir de rocha não-consolidada, com perfil AC e em que o horizonte A se apresenta fracamente expresso. Derivados essencialmente de materiais piroclásticos, sobretudo constituídos por vidros vulcânicos, distinguem-se a nível inferior em função da granulometria dos piroclastos: *Regossolos Cascalhentos*, quando são dominados por elementos grosseiros que em geral não ultrapassam a dimensão de pedra miúda; *Regossolos Psamíticos*, desde que seja maior a proporção de terra fina do que a de material grosseiro e possuam textura grosseira; *Regossolos Pulverulentos*, se predominar a fracção de terra fina, como no caso anterior, mas tiverem textura média ou fina.

Identificam-se com os *Regosols* da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974). Trata-se fundamentalmente de *Sols minéraux bruts d'apport volcanique*, segundo a Classificação Francesa (CPCS, 1967), mas alguns poderão corresponder a *Régosols*. Considerando a Classificação Americana, na sua maior parte incluem-se nos sub-

grupos *Typic* e *Andeptic* dos *Udorthents*; alguns, no entanto, estarão melhor correlacionados com os *Udipsamments* (SCS, 1975).

Os **Solos Rególicos** são solos provenientes de material originário da mesma natureza do dos *Regossolos* e com igual tipo de perfil, mas apresentam o horizonte A bem desenvolvido. A subdivisão dos *Solos Rególicos* em *cascalhentos*, *psamíticos* e *pulverulentos* baseia-se, como é lógico, no critério enunciado anteriormente.

De acordo com a Classificação Francesa (CPCS, 1967), os *Solos Rególicos* incluem-se, na sua maior parte, nos *Sols peu évolués d'apports volcaniques friables*; alguns poderão tratar-se de *Sols peu évolués à allophanes* e outros de *Sols peu évolués régosoliques*. Na Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974) a sua filiação terá que verificar-se nos *Regosols*. Relativamente à Classificação Americana (SCS, 1975), repartir-se-ão sobretudo pelos *Haplumbrepts* (subgrupos *Andic* e *Entic*) e pelos *Umbric Vitrandepts*.

Os **Aluviossolos** são solos com perfil de tipo AC formados de depósitos aluvionares, com horizonte A mais ou menos desenvolvido e horizonte C evidenciando frequentemente nítida estratificação de materiais. Estão correlacionados com os *Fluvisols* da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974); repartem-se pelos *Sols minéraux bruts d'apport alluvial* e pelos *Sols peu évolués d'apport alluvial* da Classificação Francesa (CPCS, 1967); incluem-se nos *Fluvents* da Classificação Americana (SCS, 1975).

Os **Coluviossolos**, tal como os anteriores, são solos de perfil AC, no entanto originados a partir de coluviões; do mesmo modo que nos *Aluviossolos*, o horizonte A pode apresentar-se mais ou menos desenvolvido. Na Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974) estes solos estão cartografados como *Fluvisols*; a Classificação Americana (SCS, 1975), semelhantemente, considera-os como *Fluvents*; no que respeita à Classificação Francesa (CPCS, 1967), distribuem-se pelos *Sols minéraux bruts d'apport colluvial* e pelos *Sols peu évolués d'apport colluvial*.

Os **Andossolos** são solos de material originário rico em vidros vulcânicos, tipicamente com perfil A (B)C ou A (B)-C C; com fracção argilosa em que é relativamente elevada a proporção de material amorfo (quantitativo de alofanos na argila superior a 15%) e/ou com fracções granulométricas correspondentes ao limo, às areias e aos elementos grosseiros de menores dimensões (saibro, cascalho e

pedra até cerca de 7,5 cm de diâmetro) constituídas por 60% ou mais de material piroclástico de natureza vitrosa.

A distinção dos *Andossolos*, a nível taxonómico inferior, em *Andossolos Saturados*, *Andossolos Insaturados* e *Andossolos Ferruginosos*, atende ao grau de saturação em bases e à morfologia dos constituintes ferruginosos existentes no *solum*. Os *Andossolos Ferruginosos* caracterizam-se por apresentarem horizonte(s) que evidencia(m) morfologicamente de maneira bem expressa uma individualização/acumulação de compostos de ferro que, com frequência, podendo estar associados a outros produtos, constituem delgadas crostas ou finos veios, contínuos em metade ou mais do respectivo *pedon*, duros e quebradiços, cimentando normalmente elementos grosseiros e/ou outros componentes do solo. Esse(s) horizonte(s), consoante o seu grau de desenvolvimento, corresponde(m) a horizonte(s) (Bir) ou Birm que, nos casos mais típicos, são verdadeiros horizontes pláci-cos <sup>(1)</sup>; o comportamento físico-químico do solo, no entanto, continua a ser dominado pelas alofanas. Os *Andossolos Saturados* e os *Andossolos Insaturados* não apresentam tais horizontes, sendo o grau de saturação maior do que 40/50% nos primeiros e menor do que esse valor nos segundos.

Com certa frequência os *Andossolos* soterram solos de outros tipos ou assentam sobre mantos lávicos, apresentando assim um perfil com desenvolvimento bastante variável. Considera-se por isso relevante subdividi-los, na base de um critério de espessura, em *normais* (desde que tenham, pelo menos, 80/90 cm de espessura), *pouco espessos* (se a espessura está compreendida entre 40/50 e 80/90 cm) e *líticos* (quando ocorrem sobre manto lávico localizado a profundidade inferior a 40/50 cm).

O conceito adoptado para estes solos aproxima-se bastante dos respeitantes aos *Andosols*, tanto da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974) como da Classificação Francesa (CPCS, 1967), e aos *Andepts* da Classificação Americana (SCS, 1975). No que respeita aos *Andosols* da Carta dos Solos do Mundo devem corresponder sobretudo a *Ochric Andosols*, *Mollic Andosols* e *Humic Andosols*, só pequena parte se podendo classificar como *Vitric Andosols*; dentro dos *Andepts* é admissível que se repartam principalmente pelos *Dys-*

(1) Conforme o conceito adoptado pelos autores americanos (SCS, 1975).

*trandepts* e *Eutrandepts* e, em menor proporção, pelos *Vitrandepts* e pelos *Placandepts*.

Os **Barros** são solos tipicamente com perfil A(B)C, com textura fina pelo menos no horizonte (B) (teor de argila superior a 30%) e com dominância de minerais do grupo da montmorilonite que são responsáveis pela manifestação de um conjunto de características particulares, nomeadamente pronunciado fendilhamento nas épocas secas, superfícies polidas por deslizamento, permeabilidade lenta, elevada plasticidade, grande dureza e curta sazão. Os *Barros* podem encontrar-se mais ou menos afectados por processos de hidromorfia e/ou de halomorfismo. Por vezes podem apresentar variação textural que se considera devida a um início de degradação, admite-se que associada aos fenómenos referidos.

A subdivisão considerada para estes solos baseia-se em diferenças de cor, apresentando os *Barros Pretos* cores negras ou cinzento-escuras e os *Barros Pardos* cores pardacentas.

Os *Barros* correspondem aos *Vertisols* das várias classificações que temos vindo a considerar (FAO/UNESCO, 1974; CPCS, 1967; SCS, 1975).

Os **Solos Mólicos** são solos de perfil mais ou menos diferenciado, com o horizonte A mólico <sup>(1)</sup> e a que faltam as características típicas dos *Andossolos* ou dos *Barros*. Prevê-se apenas a existência de *Solos Mólicos Pardos*, cujo *solum* se caracteriza por apresentar cor pardacentas.

Os *Solos Mólicos Pardos* estão correlacionados com os *Phaeozems* da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974), os *Brunizems* da Classificação Francesa (CPCS, 1967) e os *Udolls* da Classificação Americana (SCS, 1975).

Consideram-se como **Solos Pardacentos** os solos de cor pardacentas, com perfil A(B)C, com horizonte A não-mólico, com fracção argilosa nem dominada por alofanos (teor menor do que 15%) nem por minerais montmoriloníticos e em que as fracções minerais do solo com diâmetro inferior a 7,5 cm possuem menos de 60% de piroclastos de natureza vítrea. Podem apresentar certa variação textural, o que se admite ser devido a fenómenos de empobrecimento ou a indí-

---

(1) Adopta-se para o horizonte A mólico o conceito seguido na Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974).

cios de diferenciação de um horizonte B iluvial por mecanismo de lavagem pouco intenso.

Subdividem-se, como se indicou, em *Solos Pardos Normais*, *Solos Pardos Ándicos*, *Solos Pardos Ácidos* e *Solos Pardos Fracamente Lavados*. Os *Solos Pardos Normais* caracterizam-se por fracção argilosa praticamente destituída de alofanas (menos de 5%) e por proporção de piroclastos vitrosos inferior a 5% (referida à massa total de solo); além disso o grau de saturação em bases é, pelo menos, de 40/50%. Nos *Solos Pardos Ándicos*, ao contrário dos anteriores, a proporção de alofanas é significativa, mas sem ultrapassar os 15% relativamente ao total de argila, e/ou o quantitativo de piroclastos vitrosos está compreendido entre 5 e 60%. Os *Solos Pardos Ácidos* diferem dos *normais* apenas quanto ao grau de saturação, que é inferior a 40/50% no horizonte (B). No que respeita aos *Solos Pardos Fracamente Lavados*, eles evidenciam, em comparação com os *normais*, um começo de diferenciação de horizonte B textural.

Os *Solos Pardos* incluem-se no grupo dos *Sols Bruns* da Classificação Francesa (CPCS, 1967), distribuindo-se pelos vários subgrupos correspondentes. Na sua maior parte identificam-se com os *Cambisols* da Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO, 1974), nomeadamente com os *Eutric Cambisols*, *Dystric Cambisols* e *Humic Cambisols*. No que se refere à Classificação Americana, repartem-se principalmente pelos subgrupos *Typic* e *Andic* dos *Eutrochrepts*, *Dystrochrepts* e *Haplumbrepts*; alguns talvez se aproximem dos *Hapludalfs* (SCS, 1975).

Os *Solos Orgânicos* são solos de natureza orgânica formados em condições de saturação hídrica (permanente ou quase permanente) e, com frequência, em zonas sujeitas a temperaturas relativamente baixas. É fraca a sua representação nos Açores. Em geral têm pequena espessura e são constituídos por matéria orgânica com características das turfas ácidas.

Filiam-se nos *Histosols* (SCS, 1975; FAO/UNESCO, 1974) e nos *Sols Hydromorphes Organiques* (CPCS, 1967).

## BIBLIOGRAFIA

- BETTENCOURT, M. L., 1975 — O Clima dos Açores como Recurso Natural na Aplicação, especialmente, em Agricultura e Indústria do Turismo. Serviço Meteorológico Nacional. Lisboa. (Ciclostilado).

- CPCS, 1967 — *Classification des Sols*. Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols, Laboratoire de Géologie-Pédologie de l'ENSA. Grignon. (Ciclostilado).
- FAO/UNESCO, 1974 — *Soil Map of the World (1:5 000 000)*. Volume 1 — *Legend*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris.
- MADEIRA, M. A. V., 1979 — *Esboço Pedológico da Ilha de Santa Maria (Açores)*. Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Pedologia da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. (Ciclostilado)
- MADEIRA, M. A. V.; MARQUES, M. Monteiro, 1976 — Aspectos gerais da defesa da paisagem na ilha de S. Miguel (Açores). 2 — Flancos exteriores do cone vulcânico das Sete Cidades. *An. Inst. Sup. Agron.*, 36: 9-23. Lisboa.
- MARQUES, M. Monteiro; MADEIRA, M. A. V., 1974/75 — Aspectos gerais da defesa da paisagem na ilha de S. Miguel (Açores). 1 — O maciço das lagoas. *An. Inst. Sup. Agron.*, 35: 31-40. Lisboa.
- MARQUES, M. Monteiro; MADEIRA, M. A. V., 1977 — Aspectos gerais da defesa da paisagem na ilha de S. Miguel (Açores). 3 — O maciço do Fogo e o planalto dos Graminhais. *An. Inst. Sup. Agron.*, 37: 137-152. Lisboa.
- MEDINA, J. M. B.; GRILLO, J. T. — *Esboço Pedológico da Ilha Graciosa (Açores)*. Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Pedologia da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. (Em preparação).
- RICARDO, R. P.; MADEIRA, M. A. V.; MEDINA, J. M. B.; MARQUES, M. M.; FURTADO, A. F. A. S., 1977 — Esboço pedológico da ilha de S. Miguel (Açores). *An. Inst. Sup. Agron.*, 37: 275-385. Lisboa.
- SCS, 1975 — *Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Agriculture Handbook No. 436, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture. Washington.
- SJÖGREN, Erik A., 1973 — *Recent Changes in the Vascular Flora and Vegetation of the Azores Islands*. Separata de Memórias da Sociedade Broteriana, Vol. XXII. Coimbra.