

## OS SOLOS DA REPÚBLICA DE CABO VERDE CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O SEU CONHECIMENTO

Manuel A. V. Madeira<sup>a</sup> & Rui Pinto Ricardo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1317-019 Lisboa; Email: [mavmadeira@isa.utl.pt](mailto:mavmadeira@isa.utl.pt), <sup>b</sup>Professor Catedrático Jubilado do Instituto Superior de Agronomia

### RESUMO

Identificam-se os principais estudos respeitantes à cartografia e à classificação dos solos da República de Cabo Verde. A partir desses estudos analisam-se as principais características morfológicas, físicas e químicas, o enquadramento taxonómico e, de forma muito geral, a distribuição dos solos de Cabo Verde. Consideram-se as principais lacunas a este respeito e algumas acções a empreender para aumentar o respectivo conhecimento. Finalmente, definem-se acções fundamentais a desenvolver para a organização funcional da informação disponível sobre os solos da República de Cabo Verde, tendo em vista o desenvolvimento agrário, o ordenamento do território, a gestão dos recursos naturais e a qualidade ambiental.

**Palavras chave:** Solo, recursos naturais, cartografia de solos, classificação de solos

### ABSTRACT

Major studies regarding mapping and classification of soils in Cap Verde territory, published between 1962 and 1987, are identified. Take into account these studies, the main soil physical and chemical characteristics are highlighted, as well as their taxonomy and distribution. The main deficiencies are described and actions to deepen its knowledge are identified. Finally, crucial actions needed for a functional organization of the available information on Cape Verde soils are outlined, considering territory management, agrarian development, natural resources management and conservation and environmental quality.

**Key Words:** Soil, natural resources, soil mapping, soil classification

### 1. - INTRODUÇÃO

As actividades de ensino no âmbito do Mestrado em Agronomia e Recursos Naturais da Universidade de Cabo Verde (parceria da Universidade de Cabo Verde com o ISA/CENTROP) levaram o primeiro autor a confrontar-se com a informação disponível sobre os solos do território de Cabo Verde, mormente sobre os da ilha de Santiago. Neste âmbito revelou-se essencial obter informação pertinente sobre as características, classificação e distribuição dos principais solos que ocorrem em Cabo Verde, bem como sobre os factores ambientais determinantes da sua formação. Porém, a obtenção desta informação revelou-se de extrema dificuldade face à quantidade, à diversidade e à qualidade dos elementos existentes.

A informação disponível sobre os solos do território de Cabo Verde, apesar de muito diversificada, é relativamente escassa e dispõe de uma fraca base de apoio analítico. Os respectivos sistemas de classificação adoptados estão em desuso e nem sempre permitem um fácil enquadramento nos sistemas de classificação actuais (WRB, 2006; SSS, 1999), os quais exigem uma grande densidade de informação. Assim, afigura-se necessário avaliar em que medida a informação disponível é suficiente para se conseguir tal enquadramento, bem como para responder às necessidades de inventariação, gestão e conservação de recursos (nomeadamente do solo e da água), para basear instrumentos de ordenamento do território, para apoiar políticas de desenvolvimento e para a implementação de sistemas e técnicas de conservação do solo e da água. Mais, também é fundamental averiguar que informação adicional é indispensável para atingir esses objectivos com vista à gestão dos recursos naturais e da qualidade ambiental.

Neste contexto, face à importância que o recurso solo possui para o ordenamento do território de Cabo Verde – em que o combate à desertificação e o controlo da erosão constituem questões de extrema importância -, impôs-se a necessidade de realizar um inventário e uma análise da respectiva informação disponível e de identificar as lacunas e os pontos fracos existentes para serem alvo da devida correcção.

## **2. - INFORMAÇÃO DISPONÍVEL**

Para apenas cinco das ilhas de Cabo Verde está disponibilizada informação cartográfica para a globalidade da respectiva área. Os possíveis tipos de solos de Cabo Verde foram primeiramente considerados por Teixeira & Barbosa (1958) e posteriormente por Amaral (1964). Mas foi com os reconhecimentos e estudos generalizados empreendidos pela Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, da então Junta de Investigações do Ultramar, a seguir Junta de Investigações Científicas do Ultramar, e presentemente Instituto de Investigação

Científica Tropical, que começaram a ser divulgados os conhecimentos sistematizados sobre os solos de Cabo Verde.

Assim, foram publicadas as cartas de solos das ilhas de São Nicolau (Nunes, 1962a) e de Santiago (Faria, 1970), na escala aproximada de 1: 33 000, bem como da ilha do Maio (Faria, 1987), na escala aproximada de 1: 30 000, todas elas elaboradas a partir de fotografia aérea na escala 1: 33 000. Igualmente, foram publicadas as cartas de solos da ilha do Fogo (Faria, 1974) e da ilha da Boavista (Nunes, 1968), na escala 1: 100 000, realizadas a partir de reconhecimentos gerais ou do reconhecimento dos recursos agro-silvo-pastoris do Arquipélago de Cabo Verde, com base em cartas topográficas na escala 1:100 000. Embora tenha sido relatada a existência de dados de reconhecimentos de campo e analíticos sobre os solos das ilhas Brava e de S. Vicente (Faria, 1987), os mesmos não foram ainda objecto de divulgação. Considerações gerais sobre os solos do território de Cabo Verde foram entretanto relatadas por Faria (1992). A classificação de solos seguida nas cartas mencionadas foi, em certa medida, a adoptada pela CPCS (1967) e pela ORSTOM (Aubert, 1965), dada a experiência deste organismo sobre as características e classificação dos solos em territórios da África Ocidental. Ainda, com carácter geral, foi realizada a cartografia parcial da ilha de Santo Antão (manchas designadas por 1, 2, 3, 4, 5 e 19) na escala 1:25000 (Constantino e Colaboradores, 1979a), sendo a classificação adoptada a associada à Legenda da Carta de Solos do Mundo da FAO/UNESCO (1974). Assim, informação geral sobre os solos de Cabo Verde apenas abarca cinco das suas ilhas.

Estudos cartográficos de índole pormenorizada também foram efectuados em áreas com interesse agrícola, tais como as do Vale de São Francisco (Faria & Bizarro, 1961), do Vale de São Domingos e do Gaspar (Faria, 1968), da Ribeira Seca (Rogado, 1968), das achadas da região de Santa Catarina (Constantino, 1985) e na zona de João Varela (Constantino, 1982, 1984), todas essas áreas localizadas na ilha de Santiago. Mais recentemente, Bertrand (1994) efectuou um estudo pedológico de parte da bacia da Ribeira Seca e Wit (1996) realizou semelhantes estudos em pequenas bacias hidrográficas localizadas nas Fontes, também na ilha de Santiago. Porém esses estudos incidiram sobre áreas restritas e pouco adiantam em relação aos anteriores.

Foram além disso elaborados estudos relativos à zonagem agro-ecológica, sendo a classificação dos solos apresentada de acordo com a Legenda de Classificação de Solos da FAO/UNESCO (1968, 1988) e a Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975). O primeiro reconhecimento agro-ecológico foi elaborado para a ilha de Santo Antão (Constantino & Colaboradores, 1979b), na sequência da cartografia parcelar dos respectivos solos. Posteriormente, foram divulgados estudos sobre a zonagem agro-ecológica e da vegetação, na

escala 1:50 000, das ilhas de que existiam cartas de solos publicadas (Diniz & Matos, 1986, 1987, 1988a, 1988b, 1999a), bem como naquelas onde não havia cartografia de solos disponível (Diniz & Matos, 1993, 1994a, 1994b, 1999b); no caso da ilha Brava a escala foi de 1:25 000. Nestes estudos não é apresentada qualquer informação adicional respeitante às características morfológicas, físicas e químicas dos solos que justifique as unidades taxonómicas indicadas.

### **3. – OS SOLOS: CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS**

Sistematizam-se as unidades-solo consideradas em cada uma das ilhas de Cabo Verde (Quadro 1) que foram objecto de informação cartográfica, identificando-se as condições de ocorrência dos principais tipos de solos reconhecidos e cartografados. Essa classificação apresenta variantes entre as ilhas, o que torna difícil estabelecer uma rigorosa correspondência e classificação dos vários tipos de solos; aliás, em certos casos, com é o da ilha de São Nicolau (Nunes, 1962a), a indicação de *Solos Indiferenciados* levanta dificuldades acrescidas de interpretação e de atribuição com precisão da respectiva classificação.

#### ***Solos Incipientes***

Na classe dos *Solos Incipientes* destacam-se os *Litossolos*, com forte representação nas ilhas de Santiago (Faria, 1970), do Fogo (Faria, 1974) e de São Nicolau (Nunes, 1962a). Consoante a ilha em consideração, os *Litossolos* apresentam uma espessura sobre rocha compacta insignificante, geralmente inferior a 10 - 20 cm. Estes solos, para além de apresentarem elevada pedregosidade, estão em geral associados a afloramentos rochosos e ocorrem a diferentes altitudes, em declives acentuados e escarpados ou, seja, em áreas sujeitas a erosão acelerada.

Por sua vez, os *Aluviosolos* têm expressão cartográfica, à escala de 1:33 000 nas ilhas de São Nicolau (Nunes, 1962a) e Santiago (Faria, 1970), de 1:30 000 na ilha do Maio (Faria, 1987) e de 1:100 000 na ilha da Boavista (Nunes, 1968), desenvolvendo-se sobre as estreitas formações aluviais que ocorrem ao longo das ribeiras ou linhas de água principais. Apresentam naturalmente características variadas e em conformidade com a natureza dos depósitos aluviais.

Os *Regossolos* considerados nas cartas de solos das ilhas de Santiago, do Fogo e do Maio (Faria, 1970, 1974, 1987) estão sobretudo associados a solos de textura arenosa desenvolvidos sobre formações sedimentares não consolidadas e com elevada proporção de

elementos grosseiros. Os *Solos Desérticos* considerados na ilha da Boavista (Nunes, 1968) poder-se-ão enquadrar nos *Regossolos*.

Por seu turno, as unidades-solos designadas por *Coluviossolos* na carta da ilha do Fogo (Faria, 1974) desenvolvem-se sobre formações coluviais, com textura genericamente grosseira. Além disso, as designações “*Depósitos vulcânicos de vertente*”, consideradas nos *Solos Incipientes* da carta de solos da ilha do Fogo (Faria, 1974), deverão corresponder de facto a *Solos Incipientes* de depósitos vulcânicos constituídos por materiais arenosos ou depósitos de cinzas vulcânicas que assentam sobre lavas ou escórias. Ainda, os “*Depósitos vulcânicos inconsolidados*” correspondem a materiais soltos (elementos grosseiros, escórias e *lapillis* que, por serem recentes, expressam uma acção incipiente da meteorização.

### ***Solos Pouco Evoluídos***

No caso dos *Solos Pouco Evoluídos*, são considerados com grande expressão os *Solos Litólicos* nas ilhas de São Nicolau (Nunes, 1962a), Santiago (Faria, 1970), Boavista (Nunes, 1968), Fogo (Faria, 1974) e Maio (Faria, 1987). Estes solos ocorrem em declives variados, contêm em geral elevada proporção de elementos grosseiros e apresentam um leque muito alargado de características. Genericamente apresentam perfil AC, mas a respectiva espessura ou profundidade a que se encontra a rocha compacta é muito variável, podendo ser definidos por espessura inferior a 30 cm (Nunes, 1968) ou com espessura entre 20 e 40 cm (Nunes, 1962a); podem também apresentar desenvolvimento de horizonte subsuperficial e textura variável.

Na carta de solos da ilha do Fogo (Faria, 1974) são também referidos *Coluviossolos* desenvolvidos sobre formações coluviais e que apresentam grande espessura mas reduzida diferenciação, sobrepondo-se a formações de rochas consolidadas (ou a depósitos não consolidados de materiais piroclásticos ou depósitos de materiais piroclásticos). Quer dizer que solos com a mesma designação tanto são incluídos nos *Solos Incipientes* como nos *Solos Pouco Evoluídos*. Uma análise cuidada da sua definição e características gerais não permite considerar essa dualidade.

**Quadro 1 – Unidades de solos (Grupo ou Subgrupo) das Classes consideradas nas cartas de solos de algumas ilhas de Cabo Verde.** Abreviaturas de designações dos solos: AL – Alcalizados; CT – Castanhos; DV – Depósitos vulcânicos; PA – Pardos avermelhados; PF – Paraferralíticos; PS – Pardos subáridos; SA – Solos salinos; SO – Solonetz; SV – Solos avermelhados; TS – Tropicais saturados.

<b>Classe</b>	São Nicolau <sup>1</sup>	Santiago <sup>2</sup>	Fogo <sup>3</sup>	Maio <sup>4</sup>	Boavista <sup>5</sup>
	----- Grupo/Subgrupo -----				
<b>Solos Incipientes</b>	Litossolos Aluviossolos - - - - -	Litossolos Aluviossolos Regossolos - - - -	Litossolos (a 10 cm) - Regossolos Coluviossolos DV de vertente DV inconsolidados -	Litossolos Aluviossolos Regossolos - - - -	Litossolos Aluviossolos- - - - - Solos Desérticos
<b>Solos Pouco Evoluídos</b>	Litólicos -	Litólicos -	Litólicos Coluviossolos	- -	Litólicos (<30 cm) -
<b>Andossolos</b>	- - -	- - -	TS Normais TS Húmicos TS Pouco evoluídos	- - -	- - -
<b>Vertissolos/Barros Paravertissolos</b>	Barros pretos -	Vertissolos -	- -	- Medianamente vérticos	Barros -
<b>Solos Iso-Húmicos</b>	- - - - - - -	CT normais CT avermelhados CT vertissólicos PS normais PS avermelhados PS vertissólicos PS c/crosta calcária	- CT avermelhados - - - - -	- - - - - -	- - - - - -
<b>Solos Pardos</b>	- - - - -	- - - - -	- - - - -	PS Fase delgada PS Acastanhados PS Avermelhados PS Vérticos PS c/ crosta calcária	PA. s/ crosta calcária PA c/ crosta calcária - - -

**Quadro 1 (cont.)**

<b>Classe</b>	<b>São Nicolau<sup>1</sup></b>	<b>Santiago<sup>2</sup></b>	<b>Grupo/Subgrupo</b>			<b>Fogo<sup>3</sup></b>	<b>Maio<sup>4</sup></b>	<b>Boavista<sup>5</sup></b>
<b>Solos Desérticos</b>	Pardo -acinzentados	-	-	-	-	-	-	
	Pardo-avermelhados	-	-	-	-	-	-	
<b>Solos Áridos Pouco Evoluídos</b>	Pardos e castanhos Indiferenciados	-	-	-	-	-	-	
<b>Solos Avermelhados</b>	SV de altitude	-	-	-	-	-	-	
<b>Solos Ferruginosos</b>	-	PF vermelhos	-	-	-	-	-	
<b>Solos Halomórficos</b>	-	-	-	-	-	-	SA de horizonte superf.	
	-	-	-	-	-	Alcalino-salinos	AL pouco salgados	
	-	-	-	-	-	-	AL muito salgados	
	-	-	-	-	-	Alcalinos	AL muito salgados	
	-	-	-	-	-	-	SO de estrutura colunar	
	-	-	-	-	-	-	SO solidizados	

1 - Nunes (1962a); 2 - Faria (1970); 3 - Faria (1974); 4 - Faria (1987); 5 - Nunes (1968)

### ***Andossolos***

Na carta dos solos da ilha do Fogo está expressa uma grande representatividade dos *Andossolos* (Faria, 1974), em correspondência com as áreas de elevada altitude e de humidade mais acentuada e com a presença de materiais vulcânicos piroclásticos. Foram, então, enquadrados nos “*Andossolos Tropicais*”, considerando-se a sua subdivisão em “*normais*”, “*húmicos*” e “*pouco evoluídos*” (Quadro 1). Porém, na memória descritiva da respectiva carta, para além das características de índole morfológica, não existe qualquer informação sobre os valores da massa volúmica aparente, da retenção de fósforo e do teor dos constituintes amorfos (de Fe e Al) - indispensáveis para definir os parâmetros actualmente usados na tipificação e classificação dos *Andossolos* (SSS, 1999; WRB, 2006).

Posteriormente, nas cartas parcelares da ilha de Santo Antão também é referida a ocorrência de *Andossolos* (Constantino & Colaboradores, 1979a) desenvolvidos sobre materiais vulcânicos piroclásticos de origem relativamente recente em áreas húmidas e de elevada altitude, bem como em áreas áridas e semi-áridas, e também em correspondência com materiais vulcânicos de projecção. Porém, a respectiva informação analítica ainda é muito insuficiente para permitir aquilatar das respectivas características e do seu correcto enquadramento taxonómico. Além disso, nos estudos de zonagem agro-ecológica respeitantes às ilhas do Sal (Diniz & Matos, 1993), Brava (Diniz & Matos (1999), S. Nicolau (Diniz & Matos, 1999) e S. Vicente (Diniz & Matos, 1994) também é feita menção à ocorrência de *Andossolos*, as mais das vezes em correspondência com áreas áridas e semi-áridas, geralmente em associação com cones vulcânicos ou materiais de projecção. Porém, também nestes estudos, não são apresentados quaisquer outros dados (de natureza morfológica ou analítica) para ajuizar da ocorrência de solos com características ândicas.

### ***Vertissolos/Barros/Paravertissolos***

Considerações genéricas também são desenvolvidas sobre a ocorrência e características dos *Barros* (Nunes, 1962a, 1968), nas ilhas de São Nicolau e Boavista; ou *Vertissolos* e *Paravertissolos* (Faria, 1970, 1987), nas ilhas de Santiago e Maio, respectivamente. Trata-se de solos com características aparentemente semelhantes, mas designados diferentemente. A sua ocorrência é relatada para as áreas de menor precipitação e em geral desenvolvidos sobre rocha basáltica. Sublinha-se que, na área de Santa Catarina (Ilha de Santiago), entre 400 e 550 m de altitude, em condições de declive pouco acentuado, é também relatada a ocorrência limitada de *Vertissolos*, em associação com *Luvissolos*, *Cambissolos* e *Leptossolos* (Constantino, 1985). Além disso, na área de João Varela (Ilha de Santiago), o mesmo autor (Constantino,

1982, 1984) refere a presença de *Vertissolos*, até 300 m de altitude, também em relevo pouco dobrado.

Porém, a partir de uma análise mais circunstanciada das propriedades morfológicas e das características físicas e químicas dos *Barros* ou *Vertissolos*, conclui-se que alguns dos perfis de referência utilizados (Faria, 1970) corresponderão a solos que exibem claramente um horizonte árgico (*sensu* WRB, 2006). Mais, nalguns perfis as características vérticas parecem não estar suficientemente expressas, de modo a justificar tal enquadramento taxonómico.

### ***Solos Iso-Húmicos***

Considerações bastante detalhadas são dispensadas aos solos que então se consideraram *Iso-Húmicos* (Faria, 1970, 1974), seguindo de perto a diferenciação usada pela então CPCS (Aubert, 1965; CPCS, 1967). Estes solos desenvolvem-se geralmente sobre formações basálticas, apresentam perfil variado, do tipo AC, ABwC ou ABtC, e espessura efectiva entre 40 a 120 cm. Esses solos manifestam, assim, uma grande diferenciação de características morfológicas, físicas e químicas. Neles são considerados os *Solos Castanhos* (que incluem os *Solos Castanhos Normais*, os *Solos Castanhos Avermelhados* e os *Solos Castanhos Vertissólicos*) e os *Solos Pardos Subáridos* (que incluem os *normais*, os *avermelhados*, os *vertissólicos* e aqueles com *crosta calcária*). Solos semelhantes aos *Iso-Húmicos* também foram identificados e cartografados na Ilha de Santiago, na área de João Varela, até cerca de 300 m de altitude, por Constantino (1982,1984) e designados por *Phaeozems*. No caso da ilha do Maio, Faria (1987) considera, porém, os *Solos Pardos Subáridos* enquadrados na classe dos *Solos Pardos*, presumindo-se pelas suas características que, em boa parte, sejam de facto *Solos Iso-Húmicos*.

### ***Solos Pardos***

A classe dos *Solos Pardos* parece englobar solos com características morfológicas, físicas e químicas bastante heterogéneas (Quadro 1). As designações adoptadas ao nível do Grupo e Subgrupo variam com a cartografia de cada ilha. No caso da Ilha de Maio (Faria, 1987) os *Solos Pardos* (*Pardos subáridos*) incluem a *Fase delgada*, os *Solos acastanhados* (normais), os *Solos pardo avermelhados*, os *Solos Pardos vérticos* e os *Solos pardos com crosta calcária*, os quais, como se referiu anteriormente estarão em correspondência com os *Solos Iso-Húmicos*. Mas, na carta de solos da ilha da Boavista (Nunes, 1968), os *Solos Pardos* correspondem a *Solos Pardos-avermelhados* com ou sem crosta calcária. Por sua vez, na ilha de São Nicolau (Nunes, 1962a), os ***Solos desérticos*** (*Solos pardo-acizentados* ou *pardo-claros* e *Solos Pardo avermelhados*), com acumulações calcárias, e os ***Solos Áridos Pouco Evoluídos*** (*Solos pardos e castanhos de clima quente* e os *Solos indiferenciados*), também parecem enquadrar-se, em

parte, nos *Solos Pardos* referenciados para as ilhas do Maio e da Boavista, ou seja nos *Solos Iso-Húmicos*.

### ***Solos Ferruginosos***

Em algumas ilhas, como no caso da de Santiago, considera-se, ainda, a ocorrência de solos de índole ferralítica, ou mais propriamente de *Solos Paraferalíticos Vermelhos* (Faria, 1970) – mais propriamente Pardos vermelhos -, genericamente localizados em áreas de altitude superior a 400 m e, naturalmente, de precipitação mais elevada e desenvolvidos sobre materiais não consolidados. Trata-se, de facto, de solos que, embora a respectiva razão molecular sílica/alumina da fracção argilosa seja inferior a 2 (1,04-1,83) os levasse a considerar nos *Solos Ferralíticos* ou afins (CEP, 1995), os valores relatados para a sua capacidade de troca catiónica (15,7-32,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; cerca de 28-37 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> na fracção argilosa) e provavelmente a elevada reserva total em bases, não permite justificar existência de argilas de baixa actividade (“low activity clays”). As suas características morfológicas, físicas e químicas parecem corresponder, em boa parte, aos ***Solos Avermelhados*** (*Solos avermelhados de altitude*) que ocorrem na ilha de São Nicolau entre 600 e 1000 m de altitude (Nunes, 1962a).

Sublinha-se que no trabalho de zonagem agro-ecológica respeitante à ilha de Santiago (Dinis & Matos, 1986) não é feita qualquer alusão à ocorrência de solos com tais características. A diferenciação de textura entre o horizonte superficial e o subsuperficial (Faria, 1970) sugere, porém, que em situações de relevo menos acentuado possam manifestar a presença de um horizonte subsuperficial árgico.

### ***Solos Halomórficos***

Os *Solos Halomórficos* têm uma forte representatividade na ilha da Boavista (Nunes, 1968), onde a escassez de precipitação e a sua concentração num curto período do ano facilitam a acumulação de sais solúveis, os quais embora em quantidades diminutas estão presentes na maior parte dos solos da ilha (Nunes, 1968). Assim, destacam-se os *Solos Salinos de horizonte superficial friável* (condutividade superior a 4 dS m<sup>-1</sup>), os *Solos alcalizados pouco salgados*, os *Solos Alcalizados muito salgados* e os *Solos Alcalizados muito salgados com hidromorfismo*, em que se destacam os *Solonetz de estrutura colunar em B* e os *Solonetz solidizados*. Salienta-se que os solos designados por muito salgados apresentam condutividade eléctrica inferior ou muito superior a 4 dS m<sup>-1</sup>. Os *solos Alcalizados* são definidos por possuírem uma percentagem sódio de troca superior a 15%, em relação à capacidade de troca catiónica.

Também na ilha do Maio os *Solos Salinos* e *Alcalizados Salinos* têm expressão cartográfica (Faria, 1987). A cartografia da ilha de São Nicolau não indica a presença de tais solos; porém,

na carta agro-ecológica respectiva (Diniz & Matos, 1999) é referida a presença desses solos, bem como nas ilhas do Sal (Dinis & Matos, 1993) e S. Vicente (Diniz & Matos, 1994), referindo-se especificamente a ocorrência de *Solos Halomórficos*, tanto salinos como alcalizados.

#### **4. – OS FACTORES DE FORMAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS**

A distribuição geral dos solos no território de Cabo Verde está associada aos factores determinantes da sua formação, nomeadamente o clima (o regime de precipitação), as formações geológicas, o relevo (a altitude e formas de relevo) e, ainda, o tempo e as influências antrópicas; a estes factores acresce o efeito da vegetação que está na dependência dos mesmos. De facto, Amaral (1964) refere que “da interacção dos variados tipos locais de clima, de rocha e de vegetação, resulta a formação de uma grande diversidade de solos, geralmente de fraco desenvolvimento, frequentemente interrompidos pela erosão vigorosa, dadas as características climáticas”. Sublinha-se que esses factores variam bastante de ilha para ilha, determinando em cada uma delas uma diferenciação própria dos respectivos solos.

Algumas ilhas apresentam um relevo assaz montanhoso, como é o caso da ilha do Fogo, de Santo Antão, de São Nicolau, de Santiago e Brava, em que genericamente se podem diferenciar as plataformas costeiras, as formas de relevo acidentado que se erguem das superfícies costeiras e as áreas montanhosas centrais de relevo majestoso e densamente talhado pela erosão. Outras ilhas, nomeadamente Maio (436 m), Sal (406 m), Santa Luzia (395 m) e Boavista (387), apresentam relevos muito mais atenuados (Garcia, 2010). O próprio relevo (associado com a altitude e a exposição) determina variações acentuadas na precipitação média anual, a qual nas ilhas de menor altitude é generalizadamente inferior a 200 mm (Garcia, 2010); nas outras, a precipitação pode atingir mais de 1500 mm nas zonas de maior altitude (Faria, 1974). Além disso, se em geral algumas ilhas são quase exclusivamente de formações vulcânicas (Ramalho, 2011), outras, como é o caso das ilhas da Boavista (Serralheiro et al., 1974) e do Maio (Serralheiro, 1970), apresentam formações sedimentares com forte expressão; em geral as formações vulcânicas são de natureza basáltica, mas outras são de natureza traquítica/fonolítica (Serralheiro et al., 1974), as quais se podem apresentar como formações consolidadas ou não consolidadas (materiais de projecção; formações coluviais), acrescentando-se ainda a antiguidade do material originário e a acção da erosão, há muito documentada por Nunes (1962b) e Amaral (1964).

#### **5. CONCLUSÕES**

São insuficientes os estudos sobre os solos do território de Cabo Verde, os quais abarcam sobretudo cinco ilhas, mas muito generalizados em duas delas. Além disso, os estudos mais específicos e de pormenor concentraram-se na ilha de Santiago.

Aliás, os estudos disponíveis foram elaborados ao longo de várias dezenas de anos e a informação disponibilizada é bastante diversificada e longe de ser homogénea; nomeadamente, os sistemas de classificação e de caracterização nem sempre são coincidentes. Esses estudos foram elaborados pelas técnicas clássicas de cartografia e considerando sistemas de classificação diferentes daqueles actuais e de índole universal. Assim, afigura-se como passo essencial proceder à organização e reinterpretação da informação disponível, até onde a informação morfológica e analítica o permita, de modo a reordenar a informação existente e reclassificar os solos de acordo com os sistemas de mais actuais e abrangentes (SSS, 1999; WRB, 2006). Simultaneamente, Identificar as lacunas analíticas para explicitar adequadamente as características morfológicas, físicas e químicas e então classificar os solos adequadamente. Por outro lado, estabelecer um esquema geral interpretativo de distribuição dos solos, considerando os factores de formação dos mesmos no âmbito do território de Cabo Verde.

Igualmente, parece-nos ser curial a adaptação e “reformulação” da cartografia de solos existente, considerando necessariamente todas as informações adicionais pertinentes. Para o efeito, transferir na medida do possível a informação cartográfica disponível para um sistema de informação geográfica, considerando as diferentes unidades de paisagem e a distribuição dos vários factores de formação do solo. As necessárias comprovações de campo e determinações analíticas que se considerem fundamentais, poderão consubstanciar a classificação dos solos, explicitar as suas características e limitações, bem como constituir um suporte para acções de cartografia temática (associada por exemplo à fertilidade, ao teor e quantidade de carbono, etc.), de avaliação da terra e de instrumentos de ordenamento do território. Parece, assim, ser essencial estabelecer um sistema de classificação coerente e unificado em que se enquadre a variabilidade das condições ecológicas de Cabo Verde. Para o efeito, a formação de recursos humanos com formação abrangente e transversal reveste-se da maior importância.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradece-se à Dr.ª Maria Madalena Fonseca, Investigadora Auxiliar do Instituto de Investigação Científica Tropical, e ao professor Raul Bruno de Sousa, do Instituto Superior de Agronomia, a disponibilização de informação bibliográfica utilizada.

## REFERÊNCIAS

- Amaral. I. (1964) - *Santiago de Cabo Verde. A Terra e os Homens*. Memórias da Junta de Investigações do Ultramar, 48 (2ª Série), Lisboa.
- Aubert, G. (1965) - Classification des Sols. Tableaux de Classes, Sous-classes, Groups e Sous-Groups des Sols Utilisés par la Section de Pédologie de l'O.R.S.T.O.M. Cahiers O.R.S.T.O.M, Pédologie 3(3): 269-288.
- Bertrand R. (1994) - Étude des sols dans les paysages du haut bassin versant de Ribeira Seca. CIRAD/PRODAP-FIDA/MA INIDA, Montpellier.
- CEP (Centro de Estudos de Pedologia). (1995) - *Carta Geral dos Solos de Angola. 8. Província de Malanje*, segunda série Nº 71. Memórias do Instituto de Investigação Científica Tropical. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa.
- Constantino A.T. & Colaboradores (1979a) - *Carta de solos da Ilha de Santo Antão (manchas 1, 2, 3, 4, 5, 19)*. Projecto de Cooperação Bilateral Cabo Verde – Holanda, República de Cabo Verde, Praia. 78 págs. (policopiado), seis mapas.
- Constantino A.T. & Colaboradores (1979b) - Reconhecimento Agro-Ecológico da Ilha de Santo Antão. Projecto de Cooperação Bilateral Cabo Verde – Holanda, República de Cabo Verde. Lisboa, 94 págs. (policopiado), quatro mapas.
- Constantino A.T. (1982) - Reconhecimento de terras para o regadio (projecto de aproveitamento hidro-agrícola de João Varela). Centro de Estudos Agrários, Ministério do Desenvolvimento Rural, Praia (República de Cabo Verde). 28 págs. (policopiado), um mapa.
- Constantino A.T. (1984) - Os solos e a aptidão das terras para o regadio (projecto de aproveitamento hidro-agrícola de João Varela). Centro de Estudos Agrários, Ministério do Desenvolvimento Rural, Praia (República de Cabo Verde). 79 págs. (policopiado), um mapa.
- Constantino A.T. (1985) - Os solos das achadas da região de Santa Catarina. Reconhecimento preliminar. Centro de Estudos Agrários, Ministério do Desenvolvimento Rural, Praia (República de Cabo Verde). 10 págs. (policopiado), um mapa.
- CPCS (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols). (1967) - Classifications des Sols. Laboratoire de Géologie-Pédologie de l'ENSA de Grignon.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1986) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. I – Ilha de Santiago. *Garcia de Orta, Série Botânica* 8(1-2): 39-82.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1987) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. II – Ilha do Fogo. *Garcia de Orta, Série Botânica* 9(1-2): 35-70.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1988a) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. III – Ilha de Maio. *Garcia de Orta, Série Botânica* 10(1-2): 19-48.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1988b) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. IV – Ilha da Boavista. *Garcia de Orta, Série Botânica* 10(1-2): 49-70.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1993) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. V – Ilha do Sal. *Garcia de Orta, Série Botânica* 11(1-2): 9-30.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1994a) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. VI – Ilha de S. Vicente. *Garcia de Orta, Série Botânica* 12(1-2): 69-98.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1994b) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. VII – Ilha de Santa Luzia. *Garcia de Orta, Série Botânica* 12(1-2): 101-119.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1999a) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. VIII – Ilha de S. Nicolau. *Garcia de Orta, Série Botânica* 14(1): 1-54.
- Diniz, A.C. & Matos, G.C. (1999b) - Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde. IX – Ilha Brava. *Garcia de Orta, Série Botânica* 14(1): 55-82.
- FAO/UNESCO. (1968) - *Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World*. World Soil Resources Reports, 33, Rome.
- FAO/UNESCO. (1974) - *Soil Map of the World 1:5000000. Volume I. Legend*. UNESCO, Paris.

- FAO/UNESCO. (1988) - *Soil Map of the World. Revised Legend*. World Soil Resources Report 60. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Faria, F.X. (1968) - Carta dos solos do Vale de São Domingos e do Gaspar. Comunicações nº 57. Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa
- Faria, F.X. (1970) - *Os solos da ilha de Santiago (arquipélago de Cabo Verde)*. Estudos, Ensaios e Documentos 124. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa.
- Faria, F.X. (1974) - *Os solos da ilha do Fogo (Arquipélago de Cabo Verde)*. Estudos, Ensaios e Documentos nº 129. Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa.
- Faria, F.X. (1987) - *Os solos da ilha do Maio (República de Cabo Verde)*. Estudos, Ensaios e Documentos nº 147. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa.
- Faria, F. X. (1992) - Alguns aspectos dos solos de Cabo Verde. Série Ciências Agrárias, IICT, 8: 47-54.
- Faria, F.X. & Bizarro D. (1961) - Carta dos Solos do Vale de São Francisco (1ª e 2ª partes - Estudo Preliminar). Comunicações nº 23. Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa.
- Garcia, E.M.O. (2010) - Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da ilha do Maio (Cabo Verde): o contributo das águas subterrâneas. Dissertação de Mestrado em Ordenamento e Valorização de Recursos Geológicos. Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga
- IUSS Working Group WRB. (2006) - *World Reference Base for Soil Resources 2006*. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.
- Nunes, M. (1962a) - *Os solos da ilha de São Nicolau (arquipélago de Cabo Verde)*. Estudos, Ensaios e Documentos 94. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa.
- Nunes, M. (1962b) - *Problemas da ilha de São Nicolau (Cabo Verde)*. Estudos, Ensaios e Documentos 101. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa.
- Nunes, M. (1968) - Os solos da ilha da Boavista. Estudos Agronómicos 9(1/4): 15-20.
- Ramalho, R.A.S. (2011) - *Building the Cape Verde Islands*. Doctoral Thesis accepted by the University of Bristol, United Kingdom. Springer These, Recognizing Outstanding Ph. D. Research. Springer Verlag, Berlin.
- Rogado, N. Q. (1968) - Carta de Solos da Ribeira Seca (Santiago, Cabo Verde). Comunicações nº 69. Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa.
- Serralheiro, A. (1970) - A Geologia da ilha do Maio (Cabo Verde). Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, Lisboa.
- Serralheiro, A., Matos Alves, C.A., Rocha Macedo, J. & Celestino Silva L. (1974) - Note préliminaire sur la géologie de l'île de Boa Vista (Cap-Vert). Garcia de Orta, Série de Geologia, 1(3): 53-60. Revista da Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa.
- SSS (Soil Survey Staff). (1975) - Soil Taxonomy. Agriculture Handbook, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture, Washington.
- SSS (Soil Survey Staff) (1999) - Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service. U. S. Department of Agriculture Handbook 436.
- Teixeira, J.A.S. & Barbosa, L.A.G. (1958) - *A agricultura do arquipélago de Cabo Verde. Cartas agrícolas. Problemas agrários*. Memórias Série 2. Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa.
- Wit, P. de (1986) - Étude pédologique de trois petits bassins-versants contigus de Fontes. FAO, GCP/CVI/015/BEL, Praia.