

## ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA COM BASE NO SiBCS DO MAPA DE SOLOS DA RESERVA AMBIENTAL DO CAJU – ITAPORANGA D’AJUDA/SE

MALTA, J. A. O.<sup>1</sup> – (UFS)  
CURRADO, F. F.<sup>2</sup>  
NOGUEIRA, L. C.<sup>2</sup>  
TUPINAMBÁ, E. A.<sup>2</sup>  
SOUZA, R. M.<sup>1</sup> – (UFS)

4º Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto

**RESUMO** - A classificação de solos é essencial para organizar os experimentos de campo, de forma sistematizada e hierárquica, visando à identificação das diferentes características da área e as suas potencialidades. O Levantamento Detalhado de Solos da Fazenda Caju foi produzido em 1982, de acordo com as diretrizes do primeiro esboço para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Este artigo apresenta os resultados da atualização cartográfica e da nomenclatura das classes de solo do CEI, com base na edição de 2006 do SiBCS, que culminaram na elaboração do Mapa de Solos da Fazenda do Caju 1:10.000, 2007. Com os dados de 1982 e sem investir em novos levantamentos e coleta de dados, foi possível atualizar o mapa de solos da Fazenda Caju até o 3º nível do SiBCS de 2006. O trabalho foi realizado utilizando os recursos do SIG, SPRING, e resultou na produção de uma carta temática, contendo a nova nomenclatura das classes de solo, o que dará suporte aos demais estudos de caráter ambiental e agrônômico a serem realizados na área do CEI e Reserva.

**PALAVRAS-CHAVE:** cad, gestão ambiental e classificação de solos.

**ABSTRACT:** The classification of soil is essential for organizing the experiments of field, so systematized and hierarchical, to the identification of the different characteristics and the potential areas. The Detailed Survey of Soil in Caju's Farm was produced in 1982, according to the guidelines of the first draft for the Brazilian System of Classification of Soils (SiBCS). This article presents the results of the updated cartographic and classification of soil types in the CEI, based on the edition of 2006's SiBCS, culminating in the preparation of the map of Soil, Farm of Caju, 1:10.000, 2007. With 1982's data and without investing in new surveys and collecting, it was possible to update the map of the farm land Caju to 3 ° level of SiBCS of 2006. The work was carried out using the resources of the

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe - UFS/GEOPLAN – Av. Marechal Rondon, S/N, sala 01 – Pólo de Pós-Graduação. Jardim Rosa Elze. São Cristóvão, SE – CEP:49100-000 – Fone: (79) 2105-6796. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Avenida Beira Mar, 3250 - 13 de Julho Caixa Postal 44 - Aracaju, SE - Brasil - 49025-040 Fone: (79) 4009-1300.

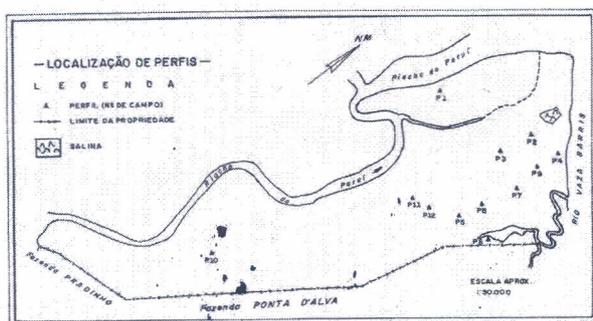


Figura 1.— Esquema da localização dos perfis de solo na área da Fazenda Caju, onde foram feitas as coletas para o MDSFC de 1982 (Fonte: EMBRAPA, 1982).

A terceira e última etapa que consistiu na elaboração do Mapa Detalhado de Solos da Reserva do Caju. Para execução foram utilizadas fotografias aéreas 1:15.000 e mapa plani-altimétrico 1:2.500 com curvas de níveis de metro em metro. O Mapa Detalhado de Solos da Fazenda Caju 1:10000 (MDSFC) é uma carta temática produzida a partir da análise de fontes secundárias (houve necessidade de tratamento de dados). Retrata um fenômeno estável (solos), por intermédio de símbolos: Pictóricos pontuais para representar as convenções; Junção de símbolos geométricos zonais (hachuras) e símbolos alfanuméricos (Siglas) para representar as subdivisões de solos. Para a representação temática dos solos na carta foram criadas 15 siglas diferentes que representam as subdivisões de 5 unidades de solos conforme a tabela a seguir:

Tabela 1: Siglas, Unidades de Solos e Subdivisões Anteriores.

LEGENDA	UNIDADES DE SOLOS	SUBDIVISÕES
AM1	AREIAS QUARTZOSAS	AREIA QUARTZOSA MARINHA A moderado fase seixosa floresta de restinga relevo suave ondulado
AM2		AREIA QUARTZOSA MARINHA A fraco fase floresta de restinga relevo plano.
AM3		AREIA QUARTZOSA MARINHA A fraco fase floresta de restinga relevo suave ondulado
AM4		AREIA QUARTZOSA MARINHA A fraco fase restinga arbustiva relevo plano
AM5		AREIA QUARTZOSA MARINHA A fraco fase restinga arbustiva relevo suave ondulado
AM6		AREIA QUARTZOSA MARINHA com hidromorfismo entre 60 e 80 cm A fraco fase restinga arbustiva relevo plano

**MATERIAL E MÉTODOS:** O Campo Experimental de Itaporanga (CEI), onde está inserida a Reserva Ambiental do Caju, está localizado no município de Itaporanga D'Ajuda, estado de Sergipe, latitude 11°07'11" Sul, longitude 37°11'04" Oeste. A área está situada no estuário do Rio Vaza Barris e é típica da unidade de paisagem baixada litorânea.

Em relação à geologia, cobre o extremo sul da fossa tectônica que define a bacia Sergipe/Alagoas e o extremo nordeste da Plataforma de Estância. A falha de Itaporanga separa as duas feições estruturais e constitui, localmente, a mais forte evidência de tectonismo que afetou a região. A Reserva do Caju tem sua dinâmica natural influenciada por diversos processos sejam estes: terrestres, atmosféricos, estuáridos ou marítimos (CARVALHO e FONTES, 2006). O que lhe atribui uma formação pedológica recente.

O material utilizado com base para este estudo foi o "Levantamento Detalhado dos Solos da Fazenda Caju" (EMBRAPA, 1982). Realizado pela equipe de Pedologia da Coordenadoria Nordeste do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS-EMBRAPA), atendendo à solicitação da UEPAE/Aracaju (Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual em Aracaju).

A equipe do SNLCS realizou, através de análises morfológicas, químicas e físicas, o levantamento pedológico da Fazenda Caju, objetivando subsidiar a orientação técnica na instalação e execução de experimentos em geral, com enfoque na cultura de coco.

O trabalho foi iniciado em 1981, a equipe partiu de sondagens com o trado em manchas de interesse, delimitadas por fotografias aéreas. Na segunda parte do trabalho, os pesquisadores definiram 12 localidades (Figura 1), a partir das áreas delimitadas na primeira etapa. Abriram trincheiras no solo para coleta e análise, conforme a metodologia descrita no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1979). Desta etapa do trabalho, foram elaborados 12 perfis pedológicos completos que estão descritos e classificados em Boletim técnico (EMBRAPA, 1982). Conforme a figura abaixo.

GIS, SPRING and resulted in the production of a new thematic map, containing the new classification of classes of soil, which will provide support to other studies character of environmental and agronomic to be made in the area of the CEI and Reserve.

**KEYWORDS:** cartography, soil studs, classification of soils.

**INTRODUÇÃO:** A classificação dos solos é essencial para organizar os experimentos, de forma sistematizada e hierárquica, visando a identificação das diferentes características da área e as suas potencialidades. O levantamento detalhado de solos da Fazenda Caju foi produzido de acordo com as diretrizes do primeiro esboço (1979) para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 1999).

As diretrizes para a classificação de Solos no Brasil sofreram grandes transformações. Passaram por um processo de maturação durante as décadas de 80/90 onde quatro aproximações metodológicas para um sistema de classificação nacional de solos foram elaboradas, mas somente em 1999 foi publicado pela EMBRAPA o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

Em 2006 foi lançada a 2ª edição do SiBCS (EMBRAPA, 2006). O SiBCS tem por estrutura de nomenclatura: 1º Nível (Ordem); 2º Nível (Subordem); 3º Nível (Grande Grupo); 4º Nível (Subgrupo); 5º Nível (Família); 6º Nível (Série).

Ao considerar os avanços metodológicos e a grande quantidade de variáveis que um estudo de solos exige, percebe-se que é possível, com os dados de 1982 e sem investir em novos levantamentos e coleta de dados, atualizar o mapa de solos da Fazenda Caju até o 3º nível do SiBCS de 2006. Considerando também que o próprio SiBCS permite a flexibilidade de optar por quais níveis taxonômicos adotar em um estudo e que na maioria dos estudos não se chega ao 6º nível de nomenclatura.

A atualização da nomenclatura adotada no Mapa Detalhado de Solos da Fazenda Caju (MDSFC) é uma demanda gerada pelo Projeto Gestão Ambiental na Reserva do Caju, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros.

Este estudo possui enfoque cartográfico e objetivou promover a atualização da nomenclatura e cartografia do Mapa Detalhado de Solos da Fazenda Caju para a adequação às novas diretrizes metodológicas do SiBCS, visando dar suporte às atividades de pesquisa e extensão na área, com enfoque principal nas ações de gestão e educação ambiental.

AM7		AREIA QUARTZOSA MARINHA com hidromorfismo entre 80 e 150 cm A fraco fase restinga arbustiva relevo plano
AM8		AREIA QUARTZOSA MARINHA com hidromorfismo entre 150 e 200 cm A fraco fase restinga arbustiva relevo plano
AM9		AREIA QUARTZOSA MARINHA (DUNAS FIXAS) A fraco e moderado fase floresta de restinga relevo suave ondulado
AM10		AREIA QUARTZOSA MARINHA (DUNAS FIXAS) A fraco e moderado fase floresta de restinga relevo suave ondulado/ondulado
HAQ		AREIA QUARTZOSA HIDROMÓRFICA A moderado fase campo hidrófilo de várzea relevo plano
P	<b>PODZOL</b>	PODZOL A fraco textura arenosa fase restinga arbustiva relevo plano.
HGP	<b>GLEI POUCO HÚMICO</b>	GLEI POUCO HÚMICO Tb ALICO A moderado textura média fase campo higrófilo de várzea relevo plano
SK	<b>SOLOCHAK</b>	SOLOCHAK Ta SÓDICO com tiomorfismo em profundidade A fraco textura média relevo plano
M	<b>MANGUES</b>	SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES textura indiscriminada relevo plano.

As 5 unidades de solos foram representadas por 6 tipos de hachuras ilustradas na figura 2. Dentro das áreas hachuradas foram escritas as siglas para representar cada uma das 15 subdivisões. O MDSFC, em sua versão digitalizada, está representado na figura 3.



Figura 2.- Hachuras aplicadas na legenda do MDSFC (Fonte: EMBRAPA, 1982. Adaptação).

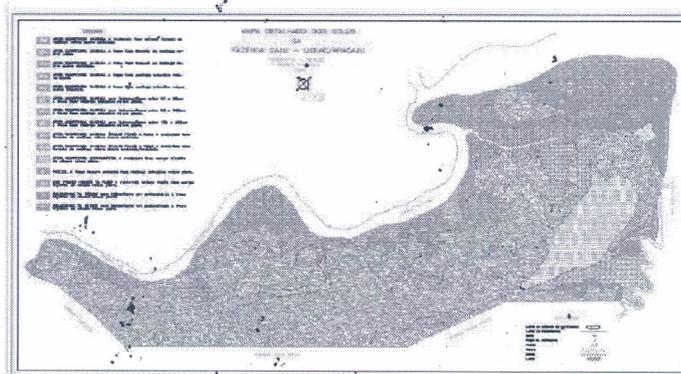


Figura 3.- MDSFC, digitalizado via mesa, em AutoCAD.

**METODOLOGIA: ATUALIZAÇÃO e EDIÇÃO CARTOGRÁFICA:** O Mapa Detalhado de Solos da Fazenda Caju (1982) apresenta 15 subdivisões da legenda de solos o que sobrecarrega o mapa pela quantidade de informações extrapolando assim a capacidade dos limites das variáveis de percepção visual. Torna-se, portanto o mapa um enigma ao leitor.

Assim como orienta JOLY (1971), buscaremos que o leitor não necessite resolver um enigma complicado para identificar as características de cada subdivisão bem como sua localização.

As convenções do MDSFC não sofreram alterações, porém a legenda com todas as mudanças de agrupamento de classes descritas nos resultados, nos cabe analisar qual variável utilizar para representar as 7 subdivisões novas. Para tanto, escolhemos a variável coroplética que de acordo com JOLY (1971) é a variável que mais facilmente se ajusta a visão e à percepção do que é igual e diferente assim como onde se localizam. Para a escolha das cores utilizamos o sistema de cores RGB, a partir da padronização de cores descrita no SiBCS.

Para realizar a edição cartográfica, inicialmente, a Embrapa Tabuleiros Costeiros contratou uma empresa CAD Graphics, para realizar a digitalização via mesa do MDSFC em arquivo de interface de AutoCAD com extensão “.DFX”. Para editar a cartografia: importamos os vetores do AutoCAD para o SIG SPRING versão 4.3.3 desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Realizamos a edição vetorial para reagrupar e classificar os polígonos de acordo com as novas classes e as diretrizes descritas nos resultados. Os vetores digitalizados não estão georreferenciados e, portanto não se localizarão corretamente na Reserva.

**REVISÕES e RESULTADOS:** Primeiramente, para elaborar a legenda do mapa de solos da Reserva do Caju optamos permanecer entre os três primeiros níveis taxonômicos do SiBCS (Ordem, Subordem e Grande Grupo). Neste sentido, faremos uma revisão acerca de algumas características das unidades de solo mapeadas (embasados em EMBRAPA, 1982 e 2006), exporemos as diretrizes ao seu enquadramento no 1º e 2º nível da nova classificação e abaixo ao expormos acerca das subdivisões abordaremos os critérios estabelecidos para o 3º nível.

**AREIA QUARTZOSA(A.Q.):** Esta unidade de mapeamento é caracterizada por: solos arenosos, essencialmente quartzosos, extremamente pobres em nutrientes e possuem seqüência de horizontes AC; sem horizonte B diagnóstico definido; excessivamente drenados, ácidos, desprovidos de minerais primários alteráveis (são facilmente decomponíveis/intemperizados); Insuficiência de expressão dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação pedogenéticos.

De acordo com o SiBCS as Areais Quartzosas são classificadas como Neossolos (1º Nível) Quartzarênicos (2º Nível)(N.Q.).

**PODZOL:** Compreende solos minerais com horizonte B espódico, subjacente a um horizonte A2 ou alábico, predominantemente arenosos, fortemente ácidos e de baixa fertilidade natural, originado a partir de sedimentos areno-quartzosos, referidos ao Holoceno.

Compreende solos com seqüência de horizontes A, B e C. Horizonte A bastante espesso, constituído por A1 de coloração cinzento-escura, com espessura de 15 a 30 cm, e um A2 de coloração cinzenta ou bruno-acinzentada, com espessura em torno de 120 cm.

O horizonte B, de espessura variável, é arenoso e constituído por Bir ou Bh de coloração cinzento-escura ou bruno-acinzentado-escura. Embora sejam solos de baixa fertilidade natural, são muito utilizados com coqueiro-da-baía e como pasto natural.

Nas normas do SiBCS esta unidade é classificada no 1º Nível como EŞPODOSSOLO pelo “desenvolvimento de horizonte diagnóstico B espódico em seqüência a horizonte E (alábico ou não) ou A”(EMBRAPA, 2006) e no 2º Nível como HUMILÚVICOS por apresentarem o sufixo Bh no horizonte espódico.

**GLEI POUCO HÚMICO:** é uma unidade de mapeamento que possui solos hidromórficos, minerais, que apresentam horizonte glei dentro de 1.50cm da superfície do solo, apresentam seqüência de horizontes A e Cg, forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência de oxigênio devido ao solo se encontrar saturado por um longo período no ano.

No SiBCS podemos enquadrá-los no 1º Nível como Gleissolos por serem: “...constituídos por material mineral, com horizonte glei dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A... , satisfazendo ainda os seguintes requisitos: a) ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei; b) ausência de horizonte vértico, plíntico, ou B textural com mudança textural abrupta, coincidente com o horizonte glei; c) ausência de horizonte plíntico dentro de 200 cm a partir da superfície do solo.”(EMBRAPA, 2006). No 2º Nível se enquadra com Háplico, pois o solo não apresenta características para enquadrá-lo em nenhuma outra classe do 3º nível.

**SOLONCHAK:** São solos minerais formados sob condições de excesso de umidade, caracterizados pela alta concentração de sais. Desenvolve-se a partir de sedimentos fluviais recentes de natureza arenosa e apresentam horizonte glei.

“São solos imperfeitamente a mal drenados, que apresentam um horizonte A fraco, pouco espesso, de coloração variegada. A este horizonte seguem-se camadas Clg, IIC2g, IIC3g, de textura média e cores acinzentadas, amareladas e avermelhadas. São solos de alta salinidade e condutividade elétrica do extrato de saturação com valores muito altos, acima de 50 mmhos. Apresentam também alta saturação com sódio trocável, sendo portanto sódicos. No horizonte IIC3g, ocorrem valores médios a altos de sulfatos (0,41 meq/l) e de enxofre (0,62%), caracterizando este horizonte como tiomórfico.” (EMBRAPA/SNLCS, 1982)

O SiBCS cita a relação do solo anteriormente denominado de Solonchak com os Gleissolos quando aqueles apresentarem um horizonte glei. Mas não somente por esta citação, pois este solo também preenche os critérios apresentados na descrição da subdivisão anterior. No 2º Nível de nomenclatura são denominados de Tiomórficos, pois apresentam um horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro dos 100 cm de profundidade do solo.

**SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES:** Esta é uma classe da qual não foram coletados perfis. De acordo com o LDSFC: “Compreendem solos gleizados, muito mal drenados, com alto conteúdo em sais provenientes da água do mar e de compostos de enxofre, que se formam em áreas sedimentares baixas e alagadas, geralmente nas proximidades de desembocaduras de rios, principalmente onde existe acúmulo de matéria orgânica.” (...) “Ocupa as partes mais baixas às margens dos rios, sofrendo influência das marés, onde a diminuição da corrente de água favorece a deposição de sedimentos finos, de natureza argilo-siltosa, argilosa e arenosa e mistura com detritos orgânicos. Abrange principalmente Solonchaks e Solos Glei Tiomórficos. Os Solonchaks apresentam altos teores em sais diversos. Os Solos Glei Tiomórficos contêm teores de sulfatos e/ou enxofre elementar suficientemente elevados para causar grande acidificação quando oxidados (após serem drenados), tornando o pH do solo extremamente baixo” (EMBRAPA, 1982).

Portanto poderíamos classificar, atualmente, estes solos como Gleissolos ou Organossolos, mas para evitar equívocos devido à ausência de estudos mais aprofundados sobre a área, optamos por permanecer com a mesma classificação do LDSFC (EMBRAPA, 1982).

**Subdivisões:** N.Q. Órticos - Não possuem características para serem classificados como Hidromórficos, esta unidade ocorre geralmente acima de 8 metros de altitude, apresentam horizonte C espesso. Esta unidade de mapeamento é predominante na área em estudo e surge a partir da junção das A.Q. MARINHAS (AM1, AM2, AM3, AM4 e AM5) que não são hidromórficas e nem estão presentes em dunas fixas.

N.Q. Órticos (Dunas Fixas) - Esta unidade de mapeamento se torna necessária pelas peculiaridades da área em questão, não no tocante as suas características pedológicas, mas sim na elevação do relevo, possui altitudes acima de 5 metros podendo chegar até aos 30, correspondem a antigas dunas eólicas que foram cobertas pela vegetação natural e se fixaram. Surgiu a partir da junção das A.Q. MARINHAS fase Dunas Fixas (AM9 e AM10).

N.Q. Hidromórficos - Esta subdivisão apresenta cotas de altitude baixa, geralmente abaixo de 3 metros de altitude; localizam-se nas proximidades aos corpos de água como: rios, mangues, campos sazonalmente alagadiços, riachos, etc; o lençol freático está próximo à superfície e possui grande oscilação ao longo do ano; em algumas localidades apresenta fases hidromórficas que oscilam sazonalmente de acordo com o nível do lençol freático. Esta unidade de mapeamento surgiu a partir da junção das A.Q. Marinhas Com Hidromorfismos (AM6, AM7 e AM8) e as A.Q. Hidromórficas (HAQ).

GLEISSOLO TIOMÓRFICO Ta Sódico - A nomenclatura desta subdivisão permaneceu como foi classificado originalmente por não serem identificadas as características necessárias para discernir entre as classes. Esta subdivisão distribui-se por várias manchas, sempre próximas aos manguezais.

GLEISSOLO HAPLICO Tb Alíco - A nomenclatura desta subdivisão em seu 3º Nível permaneceu como na classificação do LDSFC (EMBRAPA/SNLCS - 1982) por não ser identificadas as características necessárias para discernir entre as outras classes. Compreende a antiga subdivisão "GLEI POUCO HÚMICO Tb ÁLICO" (HGP).

ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Órticos - Este solo recebe esta denominação, pois na revisão não foram encontradas características para enquadrá-la em nenhuma outra classe do 3º Nível.

**Tabela 2: Siglas Anteriores, Novas Classificações e Abrangências.**

<b>LEGENDA ANTERIOR</b>	<b>Tamanho (ha.)</b>	<b>1º e 2º Nível</b>	<b>3º Nível</b>	<b>Tamanho (ha.)</b>
AM1	4,7	<b>NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS</b>	<b>Órticos</b>	476,3
AM2	81,6			
AM3	43,6			
AM4	249,7			
AM5	96,7			
AM6	21,1		<b>Hidromórficos</b>	91,3

AM7	27,5			
AM8	15,9			
HAQ	26,8			
AM9	19,6			
AM10	14,2		<b>Órticos (Dunas Fixas)</b>	33,8
P	65,8	<b>ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS</b>	<b>Órticos</b>	65,8
HGP	27,5	<b>GLEISSOLO HÁPLICO</b>	<b>Tb Alíco</b>	27,5
SK	72,7	<b>GLEISSOLO TIOMÓRFICO</b>	<b>Ta Sódico</b>	72,7
M	237,6	<b>SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES</b>	-	237,6

O Mapa de solos da Reserva do Caju, 2007, está representado abaixo.



**Figura 4.- Mapa de Solos, Reserva do Caju, 2007.**

**DISCUSSÃO:** Mapa de Solos do Campo Experimental de Itaporanga subsidiará a coordenação dos experimentos de campo, a gestão dos recursos naturais e o processo de educação ambiental. Os dados gerados e sistematizados permitirão uma maior visão do potencial agrícola dos solos da região e subsidiarão estudos posteriores sobre aptidão e zoneamentos agrícolas. A uniformização do mapa de

solos de acordo com o SiBCS(EMBRAPA, 2006) é importante para que os dados estejam organizados numa metodologia atual com a finalidade de facilitar o acesso e a compatibilidade de informações recentes acerca das potencialidades da área.

Constatamos também a necessidade de ampliação do estudo para realizar o georreferenciamento do mapa e assim potencializar a sua utilização no que se refere à gestão ambiental na Fazenda Caju.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

EMBRAPA. 1982. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro. Boletim técnico n.º78. **Levantamento Detalhado dos Solos da Fazenda Caju UEPAE/Aracaju**. Rio de Janeiro.

EMBRAPA. 1979. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro.

JOLY, F. 1990. **A Cartografia**. Editora Papirus, Campinas, São Paulo.