



## Levantamento de solos e caracterização de suas fragilidades e potencialidades <sup>(1)</sup>.

**Michele Ribeiro Ramos**<sup>(2)</sup>; **Gustavo Ribas Curcio**<sup>(3)</sup>; **Renato Antonio Dedecek**<sup>(2)</sup>; **João Bosco Vasconcellos Gomes**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Embrapa/CNA – Projeto Biomas

<sup>(2)</sup> Pesquisador colaborador – Projeto Biomas (Embrapa – CNA - FAPED); Embrapa Florestas, Colombo, PR; [michele.ramos@colaborador.embrapa.br](mailto:michele.ramos@colaborador.embrapa.br); [renato.dedecek@colaborador.embrapa.br](mailto:renato.dedecek@colaborador.embrapa.br) <sup>(3)</sup> Pesquisador, Embrapa Florestas, Colombo, PR; [gustavo.curcio@embrapa.br](mailto:gustavo.curcio@embrapa.br); [joao.bv.gomes@embrapa.br](mailto:joao.bv.gomes@embrapa.br)

**RESUMO:** O levantamento de solos é a ferramenta mais tradicional e mais utilizada para se obter informações a respeito de uma área. Através dele é possível fazer a estratificação de ambientes em nível local. Visando caracterizar o solo em relação a sua posição na paisagem frente aos seus diferentes potenciais de uso, foi feito o levantamento de solos de uma fazenda no município de Sooretama – ES. O estudo foi elaborado a partir do caminhamento pela área, apoiado em mapas e imagens de satélites, onde foi possível alocar as pedossequências, respeitando as diferenças nas feições geomórficas na área de estudo. Como resultado obteve-se que as classes de solos com maior potencial de uso são os Latossolos e Argissolos, em contrapartida os Nossolos, Gleissolos e Espodossolos são os mais frágeis da área. Devendo, portanto, serem destinados a área de reserva legal o primeiro e os dois últimos, para área de preservação permanente.

**Termos de indexação:** potencial de uso; classificação de solos; geopedologia.

### INTRODUÇÃO

Os sistemas produtivos no meio rural têm determinado melhores condições para elevar a qualidade de vida à sociedade humana. Porém, em sua grande maioria, têm proporcionado expressivos níveis de degradação, em diferentes formas e intensidades ao meio ambiente (Haddad, 2001).

Neste sentido é comum se deparar com sistemas de produção sob condições impróprias de manejos, bem como, em vários casos, sistemas totalmente excludentes ao potencial de uso dos solos. Para estas situações, principalmente quando é identificada a excludência das ações, como decorrência direta, é possível identificar a perda de funcionalidades ecológicas de difícil resgate.

Assim, comumente são observados ecossistemas resultantes com baixo grau de resiliência, o que em outras palavras significa elevados custos para sua restauração.

Minimizar esta possibilidade, é de fundamental importância, bem como identificar e caracterizar as

potencialidades, assim como as fragilidades ambientais frente aos diferentes tipos de uso que podem ocorrer nos distintos segmentos de paisagens que constituem uma determinada região (Oliveira et al., 2008).

Sem dúvida, uma ação de elevada coerência que precede a implantação de um sistema de produção em propriedade rural, ou em microbacia, ou em determinada região é o levantamento sistemático de solos (Batistella & Moran, 2005). Este deve ser ensejado em escala de trabalho que possibilite não só caracterizar a distribuição dos solos na paisagem, mas, sobretudo, possibilitar o entendimento da dinâmica ambiental, auxiliando de forma contundente a interpretar e entender a interdependência que há entre os fatores bióticos e abióticos.

Desta forma, objetivou-se realizar o levantamento de solos da fazenda modelo do projeto Biomas no bioma Mata Atlântica, a fim de identificar as classes de solos relacionados com as feições geomórficas bem como caracteriza-las quanto ao seu potencial e fragilidade de uso.

### MATERIAL E MÉTODOS

A fazenda São Marcos está localizada no norte do Estado do Espírito Santo, no município de Sooretama, coordenadas geográficas (24K 389418 E 7874840 S).

O clima do Estado é predominantemente quente, com um déficit hídrico anual variando de 50 a 550 mm em praticamente mais da metade do território. Toda essa variabilidade climática é decorrente principalmente da altitude, que dentro do Estado varia de zero a 1800m (Ferrão et al., 2000). Em sua porção norte o clima é caracteristicamente quente e seco, enquanto que na parte central predomina o frio e úmido e ao sul é caracterizado por calor e alta umidade.

Essa diversificação climática favorece uma variada cadeia produtiva, desde café, eucalipto, frutas, hortaliças e outros (Rody et al., 2010). Ainda de acordo com os mesmos autores, o Estado apresenta três padrões distintos de relevos, a região litorânea, tabuleiros costeiros e uma parte elevada no interior.

Estas áreas de acordo com a classificação de Koppen estão nas zonas climáticas A e C e nos subtipos climáticos Aw, Am, Cf e Cw.

Para o reconhecimento da área, foram feitas prospeções expeditas através de tradagens (trado holandês), onde foram reconhecidas as classes de solos com bases em atributos granulométricos e morfológicos.

Foi utilizado como base imagens de satélite para a alocação das pedossequências, respeitando as diferentes feições geomórficas predominantes e respectivas classes de solos na área de estudo. Assim, estas foram dispostas em rampas convexas-divergentes e côncavas-convergentes (Figura 1), considerando os diferentes graus de declividade, com o objetivo de identificar possíveis interferências nos processos erosivos/deposicionais e suas relações com as classes de solos predominantes.

Complementarmente, houve a preocupação de dispor a coleta de amostras de solos em posições intermediárias aos perfis, no sentido de proporcionar maior intensidade de amostragens e, conseqüentemente, maior rigor às informações dos solos.

Ao longo do mapeamento de campo, foram sendo preliminarmente delineados os polígonos das respectivas áreas de mapeamentos de solos, utilizando-se cartas topográficas em escala (1:10.000). Os ajustes das manchas de solos foram feitos através de correlações com a paisagem, relevo e regime hídrico e sobretudo através do conhecimento global e prévio da área em estudo, que ao final foram melhorados com os resultados químicos e físicos vindos do laboratório.

Foram feitos 54 pontos de observações, 18 perfis e 13 amostras complementares, perfazendo um total de 2,8 obs/ha. As coletas e descrições de perfis foram procedidas de acordo com os critérios estabelecidos em SANTOS e LEMOS (2005).

As análises de solos, químicas, foram procedidas no laboratório da Universidade Federal do Paraná - UFPR, e seguiram a metodologia preconizada em EMBRAPA (1997). As análises químicas envolveram a determinação de carbono orgânico, pH (água e CaCl<sub>2</sub> 1N), Ca, Mg, K, Na, Al, H, P, sendo obtido os valores S, T e as relações m e V%, respectivamente, soma de bases extraíveis, complexo de troca catiônica, saturação por alumínio trocável e saturação por bases trocáveis. Essas análises foram feitas para auxiliar na identificação das classes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As classes de solo obtidas no levantamento foram Latossolos, Argissolos, Gleissolos, Neossolos e

Espodosolos, (Tabela 1) além disso, também foram caracterizadas as situações na paisagem em que elas ocorrem.

### A. Solos de encosta

#### 1) Latossolos

Na região foram encontrados apenas os Latossolos Amarelos. Estes se apresentam como solos minerais profundos, constituídos por horizonte B latossólico (Bw) (SiBCS, 2013). Na área caracterizam-se por apresentar em subsuperfície saturação por bases (V%) não excedente a 25% e CTC (capacidade de troca catiônica) inferiores a 5 cmolc, em mineralogia essencialmente caulinitica. Como característica específica, possuem o caráter coeso, o qual consiste no adensamento de horizontes subsuperficiais (SiBCS, 2013). A presença deste caráter implica em restrições ao percolamento de água, bem como em restrição ao desenvolvimento de raízes (Giarolla et al., 2002; 2009).

#### 2) Argissolos

Nesta posição da paisagem são encontrados comumente os Argissolos Amarelos, os quais são essencialmente minerais e profundos, com horizonte B textural (Bt) (SiBCS, 2013).

Dominantemente são dessaturados por bases com valores em subsuperfície inferiores a 30%, distribuídos em CTC inferiores a 5 cmolc, de mineralogia essencialmente caulinitica. Estes, assim como os Latossolos Amarelos, contêm horizontes coesos em subsuperfície, característica essa que implica em restrições para os sistemas de produção.

Em razão dos gradientes texturais e períodos de elevada precipitação, determinam a presença de fluxos hídricos superficiais e laterais subsuperficiais.

### B. Solos de transição (encosta-planície)

Estes solos estão situados tanto em áreas circundantes às nascentes assim como ocorrem nos terços inferiores das encostas imediatamente ao lado das planícies.

Nesta posição da paisagem foram encontrados os Latossolos Amarelos e Argissolos acinzentados, a cor cinza denota reflexos dos fluxos hídricos de subsuperfície em escala temporal. Assim como os demais Argissolos, possuem texturas variantes de arenosa a argilosa, com presença de complexo sortivo dessaturado por bases.

#### 1) Neossolos Quartzarênicos

Solos minerais pouco evoluídos, com textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, profundidade de 150 cm a partir da superfície (SiBCS, 2013). Na região, em razão do posicionamento na paisagem, possuem cores esbranquiçadas, caracterizando natureza essencialmente quartzosa. Apresentam elevada

dessaturação por bases e alto grau de permeabilidade hídrica.

### C. Solos de planície

Esses solos se caracterizam por serem identificados em cotas altimétricas mais baixas na paisagem, sujeitas a presença permanente ou, mais comumente, temporária do lençol freático.

#### 1) Neossolos

Na região e para esta posição da paisagem foram encontrados apenas os Neossolos Flúvicos. Tratam-se de solos essencialmente minerais estratificados em camadas, sem presença de horizontes pedogenéticos à exceção do horizonte superficial.

Sua gênese está relacionada aos processos fluviais (transporte e sedimentação), por isto apresentam as texturas mais variadas possíveis decorrentes do grau de energia de transporte. Os cromas e matizes são altamente heterogêneos (com cores pálidas, variegadas e/ou mosqueados abundantes) em razão dos níveis de hidromorfia e presença de matéria orgânica. Quanto a fertilidade química esses solos caracterizam-se por serem distróficos, variando a CTC entre 3 a 10  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .

#### 2) Espodossolos

Na região, para esta posição na paisagem, foram encontrados os Espodossolos Ferrihumilúvicos. São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico, imediatamente abaixo de horizonte E, A ou horizonte hístico, dentro de 200 cm da superfície do solo (SiBCS, 2013). Na região, foram encontrados horizonte B espódicos normalmente acima de horizontes fragipã, determinando assim elevada restrição a fluxos hídricos verticalizados. Foram encontrados Espodossolos na textura areia, (0-10% de argila), e com cores contrastantes devido aos acúmulos de matéria orgânica na superfície e em subsuperfície e comumente dessaturados por bases (distróficos).

#### 3) Gleissolos

Para a região e para esta posição na paisagem, foram encontrados apenas os Gleissolos Háplicos. São constituídos por material mineral e apresentam horizonte glei em posição diagnóstica, definido no SiBCS (2013). Essa classe possui sua gênese e formação relacionada com a presença de água o que determina cores neutras a pálidas, caracterizado pela redução do ferro e prevalência dele neste estado. Para a região em estudo verificou-se a prevalência da textura média com elevado grau de dessaturação por bases.

### D. Distribuição de solos na paisagem e potencial de uso

#### Topo

A ocorrência de solos nos topos de tabuleiros, de certa forma, é muito uniforme, pois se identificam as

classes Argissolos e Latossolos Amarelos, ambos com características já mencionadas, distróficas e com caráter coeso (distrocoesos). Esta associação de solos é muito importante em termos de distribuição geográfica, pois representa em torno de 90% da região. A combinação favorável de relevos praticamente planos com solos profundos de textura média a argilosa em subsuperfície, determinam elevada potencialidade destes para os sistemas de produção (Tabela 1). Portanto, para o sucesso destes sistemas é preponderante que além das práticas de adubação e calagem sejam adotadas ações conservacionistas de manejo do solo.

#### Topo rebaixados

Nesta região são identificados relevos tabulares, porém em cotas altimétricas levemente rebaixadas, em relevos suaves ondulados, onde se encontram solos que imprimem alta fragilidade frente ao uso como os Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos. Estas classes de solos são constituídas por texturas arenosas e com baixa saturação por bases. A ocorrência destas paisagens não é verificada com tanta frequência, contudo, quando identificada deve-se ter extrema atenção às fragilidades impostas.

A presença de Espodossolos Humilúvicos e Neossolos Quartzarênicos, é comum identificar o caráter dúpico, seja pela presença de horizonte espódico "ortstein" ou mesmo horizonte espódico sobre fragipã, o que restringe o potencial filtro destes em razão das menores espessuras. Esta situação ganha mais expressão ainda quando se considera a textura essencialmente arenosa destas classes, favorecendo valores de CTC (capacidade de troca catiônica) muito baixos, determinando baixo potencial filtro. Assim, estas classes de solos determinam forte contraste dentro das paisagens dos tabuleiros, pois conferem elevada fragilidade ambiental.

Pelos motivos expostos devem ser destinados à preservação (Tabela 1), ou seja, devem cumprir funcionalidades ecológicas naturais, tais como estabelecimento de corredores ecológicos, favorecendo a biodiversidade, assim como favorecer a recargas e descargas hidrológicas condizentes aos meios de baixa energia.

#### Cabeceira

Complementarmente, muitas vezes são evidenciados abaciamentos tênues que originam cabeceiras de drenagem (nascentes) com mudanças expressivas nas classes de solo: Argissolos e Espodossolos, ou seja: mudanças de textura (média até arenosa) e regimes hídricos (não-hidromórficos até hidromórficos), representando 1 % do total da área. Os relevos que constituem as cabeceiras são muito heterogêneos quanto à declividade e forma,



decorrente das intensidades de dissecação razão estabelecida pelas energias incidentes e as classes de solos presentes. É muito importante que se identifiquem essas paisagens, pois estas estão associadas diretamente aos processos de descarga e recarga hidrológica, portanto com elevado potencial de contaminação. Estas áreas, conforme o próprio código florestal brasileiro (Lei 12.651) estabelece, são consideradas áreas de APP – (Área de Preservação Permanente), entes jurídicos sujeitos a penalização.

### CONCLUSÕES

Os Latossolos e Argissolos são as classes com maior potencial de uso na propriedade, contudo, não sem adotar práticas de manejos conservacionistas, pois logo abaixo deles na paisagem, encontram-se solos extremamente frágeis como os Neossolos, Espodossolos e Gleissolos.

O levantamento de solos, permite garantir o perfeito uso das funcionalidades ecológicas das classes dos solos e destinação corretas deles para a produção.

### REFERÊNCIAS

BATISTELLA, M. & MORAN, E.F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. Revista Acta amazônica, 35:239 – 247, 2005.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos 3.ed. Brasília-DF, 2013.353p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212 p.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. & SILVEIRA, J. S. M. Variedade clonal de café conilon tolerante a seca, desenvolvida para o Estado do Espírito Santo. Revista Ceres, 47:555-559, 2000.

GIAROLA, N.F.B. e SILVA, A.P. Conceitos sobre solos coesos e hardsetting. Scientia Agricola, v.59, n.3, p. 613-620, 2002.

GIAROLA, N. F. B.; LIMA, H. V. de; ROMERO, R. E. ; BRINATTI, A. M.; SILVA, A. P. da Mineralogia e cristalografia da fração argila de horizontes coesos de solos nos Tabuleiros Costeiros. Revista Brasileira de Ciência Solo, 33: 33-40, 2009

HADDAD, P.R. Clusters e desenvolvimento regional no Brasil. Revista Brasileira de Competitividade, ano 1, nº 2, agosto/novembro 2001.

OLIVEIRA, P. C. A. & RODRIGUES, S. C. Fragilidade ambiental e uso do solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Pindaíba, Uberlândia, MG, Brasil. Revista Ambiente e água, Taubaté, 3:54-67, 2008.

RODY, Y. P.; ALMEIDA, A.Q.; RIBEIRO, A.; SEDIYAMA, G.C. & PEZZOPANE, J.E.M. Delimitação de sítios ambientais homogêneos no Estado do Espírito Santo, com base no relevo, solo e clima. Revista Rural, 40:2493-2498, 2010.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C. & ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5a ed. Viçosa: SBCS, 100p, 2005.

Tabela 1 - Zonas de manejo das unidades de mapeamento de solos da área experimental do projeto Biomás Mata Atlântica, Sooretama, ES

Zona	Descrição da zona (condição da paisagem)	Unidade de mapeamento	Fatores limitantes diferenciais	Indicação de uso	Área
					ha
A	APP's <sup>1</sup> não-hidromórficas e erodidas	PAdx3 – PAdx4	Presença de fase erodida e forte suscetibilidade à erosão em relevo forte ondulado	Recomposição e manejo de APP's	4,62
B	APP's não-hidromórficas e fortemente descaracterizadas	PAdx5 – ADbd1 – ADbd2	Presença de fase erodida, áreas decapitadas e muito forte suscetibilidade à erosão em relevo forte ondulado a montanhoso	Recuperação de área degradada	2,13
C	APP's com semi-hidromorfismo sazonal	PAd1 – PAd2 – ESKo1	Solos de textura arenosa e arenosa/média, com forte deficiência de água e moderada deficiência de oxigênio sazonal	Recomposição e manejo de APP's	4,30
D	APP's semi-hidromórficas	GMbd	Moderadas deficiência de oxigênio e suscetibilidade à erosão	Recomposição e manejo de APP's	1,60
E	APP's com hidromorfismo sazonal	PACd – GXbd2	Ligeira deficiência de água e forte deficiência de oxigênio sazonal	Recomposição e manejo de APP's	0,19
F	APP's hidromórficas	GXbd1	Forte deficiência de oxigênio	Recomposição e manejo de APP's	0,15
G	Transição APP fluvial - RL's <sup>2</sup> – produção	PAdx2	Moderada suscetibilidade à erosão em relevo ondulado	Recomposição e manejo de APP's e implantação de RL's e sistemas produtivos	5,78
H	Transição produção – RL's	ESKo2	Solos de textura arenosa com moderada a forte deficiência de água	Implantação de RL's e sistemas produtivos	1,27
I	Transição produção – RL's	ESKu	Solos de textura arenosa com forte deficiência de água	Implantação de RL's e sistemas produtivos	1,57
J	Preferencial para produção	PAdx1	Presença de forte coesão em subsuperfície	Preferencial para sistemas produtivos, podendo apresentar RL's	67,19
K	APP's não hidromórficas e fortemente descaracterizadas	AMbd1 – AMbd2	Estruturas de barragens rompidas	Inviáveis para uso	0,30