



## Levantamento Pedológico em Áreas Cultivadas com Eucalipto na Região Nordeste do Estado da Bahia.

**Frederico Alfenas Silva Valente Paes<sup>(1)</sup>; Paulo Rosa Gonçalves<sup>(2)</sup>; Sebastião da Cruz Andrade<sup>(3)</sup>; Gustavo Felipe de Souza Fernandes<sup>(4)</sup>; Sérgio Henrique Godinho Silva<sup>(5)</sup>; Nilton Curi<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Engenheiro Florestal; Cia de Ferro Ligas da Bahia - FERBASA; Pojuca, Bahia; fredericovalente@ferbasa.com.br; <sup>(2)</sup> Gerência de Silvicultura; Cia de Ferro Ligas da Bahia - FERBASA; <sup>(3)</sup> Diretoria de Recursos Florestais; Cia de Ferro Ligas da Bahia - FERBASA; <sup>(4)</sup> Engenheiro Florestal; Cia de Ferro Ligas da Bahia - FERBASA; <sup>(5)</sup> Estudante de doutorado; Universidade Federal de Lavras; <sup>(6)</sup> Professor Titular; Universidade Federal de Lavras.

**RESUMO:** O levantamento pedológico tem fundamental importância para identificação e classificação dos solos e auxiliam nas tomadas de decisões quanto ao manejo mais apropriado de cada segmento da paisagem. Este trabalho teve por objetivo apresentar resultados de levantamento pedológico realizado em 21.252 ha sob plantio de eucalipto na região Nordeste do Estado da Bahia. Foram identificadas 13 classes de solos. O solo predominante foi o Argissolo Amarelo (65,7 %), seguido do Neossolo Quartzarênico (16,1 %). Mais da metade da área apresentou horizonte A fraco e 29,8 % apresentou textura arenosa no horizonte A. Solos com horizontes coesos, horizontes fragipânicos e horizontes ou camadas concrecionários totalizaram 43,4 % da área. Em média, as produtividades de madeira alcançadas na região proporcionaram classificar, genericamente, os solos locais com aptidão de regular a adequada para Silvicultura. As produtividades médias de madeira no local de estudo encontram-se na maioria das vezes acima da média de produtividade do eucalipto a nível nacional. Há baixa variabilidade de classes de solos, enquanto atributos como textura e coesão são mais variáveis.

**Termos de indexação:** Tabuleiros Costeiros, Solos Coesos, Silvicultura.

### INTRODUÇÃO

A busca pelo aumento da produtividade e da qualidade das florestas cultivadas com eucalipto depende do conhecimento da aptidão silvicultural dos solos e dos níveis de manejo adotados. Nesse sentido, o levantamento pedológico tem fundamental importância para identificação e classificação dos solos e auxilia nas tomadas de decisões quanto ao manejo mais apropriado de cada segmento da paisagem.

A região Nordeste da Bahia se encontra no ambiente dos Tabuleiros Costeiros, que se constituem de extensas superfícies tabulares, dissecadas por vales estreitos e encaixados (Maio, 1962; Jacomine, 1974). A formação geológica

predominante da região é denominada Barreiras, influenciada por sedimentos do Terciário.

Muito dos solos do ambiente dos Tabuleiros Costeiros apresentam atributos favoráveis ao uso com Silvicultura, destacando-se a elevada profundidade e extensões consideráveis de relevo aplainado que facilitam a mecanização. No entanto, apresentam fatores naturais restritivos como a baixa fertilidade natural dos solos, a coesão subsuperficial e em menores áreas a deficiência de aeração (Carvalho Filho et al., 2013).

Nesse contexto, este trabalho tem o objetivo de apresentar os resultados do levantamento pedológico realizado em áreas cultivadas com eucalipto na região Nordeste do Estado da Bahia.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Descrição Geral da Área

As áreas levantadas estão inseridas nos municípios de Alagoinhas, Aramari, Pojuca, Mata de São João, Entre Rios, Araçás, Cardeal da Silva, Esplanada e Conde, todas na região Nordeste do Estado da Bahia. A área total levantada foi de 21.252 ha sob plantio de eucalipto.

O relevo predominante é o suave ondulado e a vegetação primitiva é representada na sua maior parte pela floresta tropical perenifólia e subperenifólia. Entretanto, na região das áreas cultivadas com eucalipto ocorre uma zona de transição, com dominância da caatinga hiperxerófila.

De acordo com a classificação de Köppen, os tipos climáticos predominantes nas áreas levantadas são Am, clima tropical chuvoso de monção, com mês menos chuvoso acusando precipitação inferior a 60 mm e o mês mais frio com temperatura média superior a 18 °C e, em menor extensão, Aw', com clima quente com mês mais frio com temperatura média superior a 18 °C e mês mais seco com precipitação inferior a 60 mm e período chuvoso com máximas no outono.

#### Prospecção, Cartografia e Análise dos Solos

A metodologia de campo seguiu o Santos et al.



(2013) e a classificação dos solos foi de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013), com adaptações às necessidades locais.

Para auxílio e prévio conhecimento da área de estudo foram consultados os seguintes materiais bibliográficos: Embrapa (1977), solos da margem direita do Rio São Francisco; Embrapa (1978), solos do Estado da Bahia; Embrapa (1981), mapa de solos do Brasil; Embrapa (1995), IV Reunião de Classificação, Correlação e Aplicação de Levantamento de Solos; Silva et al. (2013), Podzolização em solos de áreas de depressão de topo dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiro; Gomes et al. (2013), Solos de tabuleiros costeiros sob florestas naturais e sob cultivo; Carvalho Filho et al., (2013), Avaliação Informatizada e Validada da Aptidão Silvicultural das Terras dos Tabuleiros Costeiros Brasileiros para Eucalipto.

Para a escolha dos locais de prospecção, foram utilizadas curvas de nível com distância de 5 m entre as curvas. A partir dessas curvas, foram gerados modelos digitais de elevação (MDEs) para todas as áreas mapeadas. Para a geração dos MDEs, o sistema de informação geográfica (SIG) ArcGIS 9.3 da ESRI e a ferramenta *topo to raster* foram usados. A partir do MDE, o cálculo da declividade do terreno foi gerado com a ferramenta *spatial analyst*, também no ArcGIS.

Foram pré-estabelecidos 214 pontos georreferenciados de prospecção para promover uma cobertura espacial uniforme da área, levando em consideração as relações de solo-paisagem.

A verificação dos pontos pré-marcados ocorreu por meio de minitrincheiras de 60 x 60 x 50 cm associada à tradagem até 1,5 m de profundidade. Em todos os pontos foram obtidas as coordenadas geográficas (GPS), posição na paisagem e os atributos morfológicos: profundidade dos horizontes, textura, drenagem, camadas de impedimento, mosqueados, coesão, pedregosidade, relevo, classificação do solo em campo, etc.

Alguns desses pontos foram selecionados para coleta de amostras, incluindo três profundidades no geral, no intuito de amostrar o horizonte A e o topo e base do horizonte B. A maior parte das amostragens incluiu: 0-20 cm, 40-70 cm e 100-120 cm de profundidade. Essas amostras de solo foram submetidas a análises físicas e químicas segundo métodos da Embrapa (2011).

De posse dos resultados analíticos e morfológicos, foi realizada a confecção dos mapas de solos, a organização das informações em legenda para identificação dos solos das unidades de mapeamento pedológico e, posteriormente, a revisão dos limites das unidades de mapeamento

com validação de campo. Esses dados foram relacionados à produtividade das áreas de estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas nas áreas cultivadas com eucalipto 13 classes de solos (**Figura 1**) até o segundo nível categórico. O solo predominante foi o Argissolo Amarelo, cuja ocorrência totalizou quase dois terços da área levantada, corroborando com sua ampla distribuição no ambiente dos Tabuleiros Costeiros (Carvalho Filho, 2013).

Os Neossolos Quartzarênicos aparecem em sequência, ocupando 16,1 % da área, seguidos pelos Argissolos Vermelho-Amarelos (4,2 %). As outras classes encontradas apresentam menor expressão geográfica, sempre ocorrendo em menos de 4,0 % da área total. Vale ressaltar que os Latossolos Amarelos foram assim classificados devido à anterior remoção total ou quase total do horizonte A, promovida pela erosão, e com isso, não apresentou gradiente textural suficiente para classificá-los como Argissolos Amarelos.

Ao estratificar a variabilidade de atributos das 13 classes de solos identificadas foi possível quantificar a ocorrência de alguns atributos e/ou caráter nesses solos, como por exemplo, os percentuais de área com horizonte A fraco, solos coesos, presença de fragipã, horizontes concrecionários, caráter arênico e textura arenosa no horizonte A (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Percentual de área de ocorrência de alguns atributos/caráter dos solos identificados no levantamento pedológico

Atributo ou caráter	Área de ocorrência (%)
Horizonte A fraco	56,0
Coesão	39,7
Textura arenosa no horizonte A	29,8
Arênico	22,7
Concrecionário	5,5
Fragipã	3,7

Foi verificado que 56,0 % da área levantada apresentou horizonte A fraco e 29,8 % apresentou textura arenosa no horizonte A. Nesse contexto, verifica-se a importância de se adotar práticas de cultivo mínimo nesses solos e deixar a maior quantidade possível de resíduos da colheita florestal visando a aumentar o aporte de carbono no solo e contribuir para o aumento da matéria orgânica no horizonte superficial.

Segundo Paes et al. (2013), a remoção da casca e dos galhos do eucalipto após a colheita florestal pode reduzir a produção de madeira em 42,0 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>



(7 anos) em comparação com a manutenção de todos os resíduos vegetais (folhas, galhos e casca) após a colheita.

Solos com horizontes coesos, horizontes fragipânicos e horizontes/camadas concrecionários totalizam 43,4 % da área (**Tabela 1**). Esse resultado indica a necessidade de realização de preparo do solo mais profundo para que a cultura do eucalipto não tenha restrições físicas ao desenvolvimento radicular.

Mais de 20 % da área apresentou solos com caráter arênico, ou seja, o predomínio da textura arenosa desde a superfície do solo até no mínimo 50 cm e no máximo 100 cm de profundidade. Essa condição traz consigo a facilidade de perdas por lixiviação de nutrientes e a baixa capacidade de retenção de água nesses solos, requerendo manejos de adubação e preparo de solo criteriosos.

Em média as produtividades de madeira alcançadas na região proporcionaram classificar, genericamente, os solos locais com aptidão de regular a adequada para Silvicultura, segundo critérios estabelecidos por Amaury Filho et al. (2013) (**Tabela 2**). Os principais fatores limitantes foram a baixa fertilidade natural, que pode ser corrigida com adubação e calagem, e a coesão do horizonte B, que exige adoção de práticas como a subsolagem. Ressalta-se também que as produtividades médias atuais encontraram-se na maioria das vezes acima da média de produtividade do eucalipto a nível nacional. Isso se deve a um conjunto de fatores que vão desde o preparo adequado do solo, a escolha do material genético, práticas de adubação e calagem e de controle de plantas daninhas e também em função da precipitação média anual favorável e da distribuição adequada desta ao longo dos anos.

## CONCLUSÕES

Considerando a área mapeada de, aproximadamente, 21.252 ha, foi encontrada ampla predominância de Argissolos Amarelos seguidos por Neossolos Quartzarênicos, e uma substancial variabilidade de atributos do solo, principalmente textura e coesão.

Levantamentos pedológicos têm sido de grande ajuda para representar a variabilidade de solos nos Tabuleiros Costeiros e para dar suporte à produção de eucalipto nas áreas desse ambiente.

## AGRADECIMENTOS

A equipe de técnicos florestais que ofereceram o suporte adequado para realização dos trabalhos de campo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2012. Brasília: Semeiar Editora Gráfica. 2013. 148p.

CARVALHO FILHO, A.; CURI, N.; FONSECA, S. Avaliação Informatizada e Validada da Aptidão Silvicultural das Terras dos Tabuleiros Costeiros Brasileiros para Eucalipto. Lavras: Editora UFLA. 2013. 138p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, Estado da Bahia. Recife, 1977/79. 2v. + mapas. (EMBRAPA-SNLCS, Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN, Série Recursos de Solos, 10).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Espírito Santo. Rio de Janeiro, 1978. 461p. + mapa. (EMBRAPA-SNLCS, Boletim Técnico, 45).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Mapa de Solos do Brasil: escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 1981.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Anais da IV Reunião de Classificação, Correlação e Aplicação de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1995. 157p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. revista. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa, 2011. 230p.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª ed. revista e ampliada. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

GOMES, J.B.V.; ARAÚJO FILHO, J.C.; CURI, N. Solos de tabuleiros costeiros sob florestas naturais e sob cultivo. Pesquisa Florestal Brasileira (Online), 32:233-246, 2012.

JACOMINE, P.K.T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1996, Cruz das Almas, BA. Pesquisa e desenvolvimento para os Tabuleiros Costeiros: anais. Aracaju: EMBRAPA-CPATC/EMBRAPA-CNPMF/EAUFBA/UBUFBA, 1996. p.13-26.

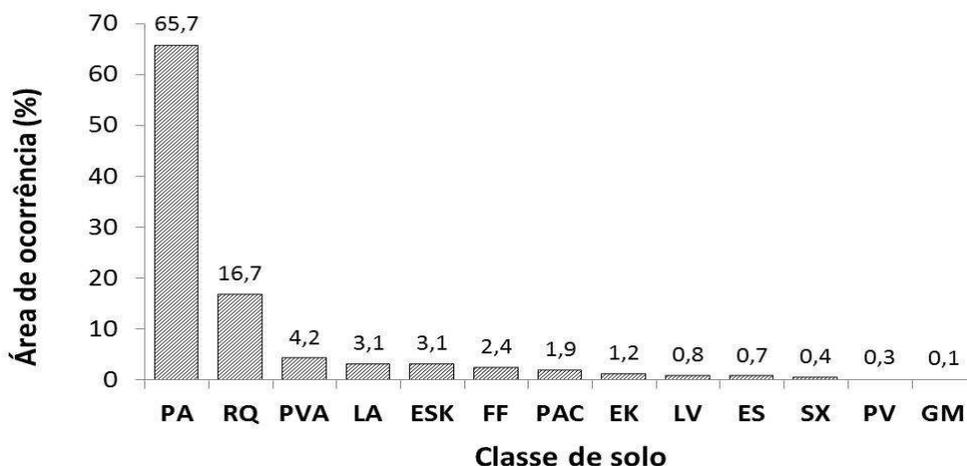


MAIO, C.R. Relevo e estrutura. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Grandes regiões Meio-Norte e Nordeste. Rio de Janeiro, 1962. V.3, p.9-173. (Série A. Publicação 17).

PAES, F.A.S.V.; LIMA, A.M.N.; HAKAMADA, R.E.; BARROS, N.F. Impacto do manejo dos resíduos da colheita, do preparo do solo e da adubação na produtividade de eucalipto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 37:1081-1090, 2013.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C.; SHIMIZU, S.H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6a ed. Viçosa: SBCS, 2013. 100p.

SILVA, E.A.; GOMES, J.B.V.; ARAÚJO FILHO, J.C.; SILVA, C.A.; CARVALHO, S.A.; CURI, N. Podzolização em solos de áreas de depressão de topo dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiro. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso), 37:11-24, 2013.



**Figura 1** – Percentual de área de ocorrência das classes de solo identificadas no levantamento pedológico realizado em áreas cultivadas com eucalipto na região Nordeste do Estado da Bahia. PA – Argissolo Amarelo; RQ - Neossolo Quartzarênico; PVA - Argissolo Vermelho-Amarelo; LA – Latossolo Amarelo; ESK – Espodossolo Ferri-Humilúvico; FF – Plintossolo Pétrico; PAC – Argissolo Acinzentado; EK – Espodossolo Humilúvico; ES – Espodossolo Ferrilúvico; LV - Latossolo Vermelho; PV - Argissolo Vermelho; SX - Planossolo Háplico; GM – Gleissolo Melânico.

**Tabela 2** – Produtividade média de madeira de eucalipto nas fazendas onde o levantamento pedológico foi realizado em comparação com a produtividade média brasileira

Bloco	Precipitação média anual (mm)	IMA médio <sup>(1)</sup> (m <sup>3</sup> /ha.ano)	Idade média (anos)	Classe de aptidão silvicultural <sup>(2)</sup>	IMA médio Brasil <sup>(3)</sup> (m <sup>3</sup> /ha.ano)
Araticum	1074	39	6,6	Regular	40,7
Juruaba	1367	42	7,2	Regular	
Buri	1505	45	7,1	Adequada	
Limoeiro	1562	46	8,1	Adequada	

<sup>(1)</sup> Incremento Médio Anual de madeira

<sup>(2)</sup> Carvalho Filho et al. (2013)

<sup>(3)</sup> Na idade de 7 anos. Fonte: Abraf (2013)