

Capítulo 2

Paulo Emilio Ferreira da Motta¹

Uebi Jorge Naime¹



CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS SOB SERINGAIS CULTIVADOS E VEGETAÇÃO NATURAL

¹ Pesquisadores da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024. CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ. e-mail: motta@cnps.embrapa.br; ujn@cnps.embrapa.br

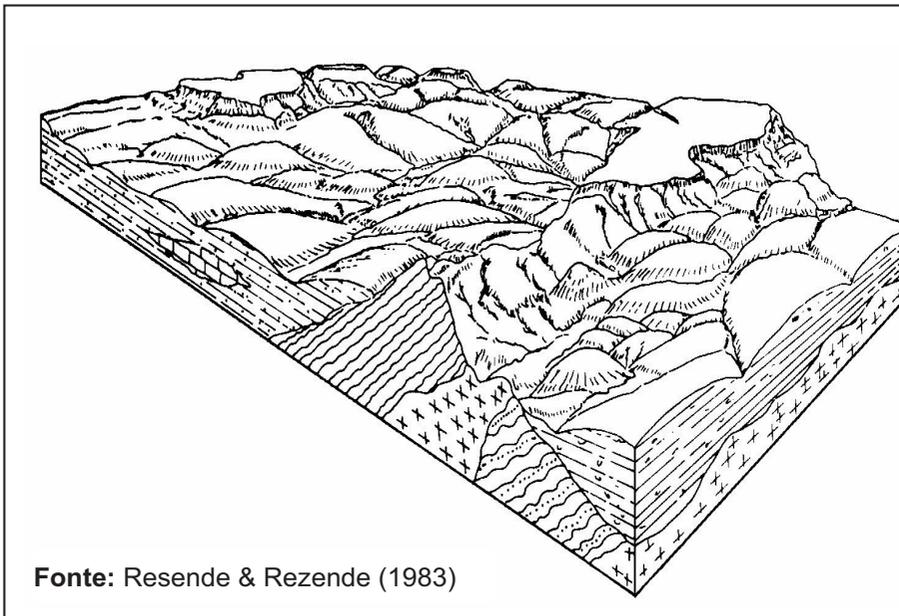
SOLOS DA ZONA DA MATA MINEIRA

A Zona da Mata mineira insere-se no domínio morfoclimático “Morros Florestados” (AB’SABER, 1970, 1996), incluído, por sua vez, no Bioma Mata Atlântica. Primitivamente, a área era coberta pela Floresta Atlântica, que penetrava em Minas Gerais pelo sul, sudeste e leste e parte do nordeste. Da floresta original pouca coisa restou, em consequência da ocupação humana. No caso específico da Zona da Mata, a floresta foi devastada para a introdução de atividades agrícolas e, com o declínio da fertilidade natural dos solos após os primeiros anos de cultivo, devido às perdas por erosão ou pela remoção dos sucessivos cultivos, sem a adequada reposição de nutrientes, grande parte das lavouras foi substituída por pastagens, principalmente de capim-gordura.

A região, caracterizada pela heterogeneidade de microambientes, é constituída basicamente por duas unidades de paisagem: as baixadas, de relevo plano e suave ondulado, e as elevações, de relevo predominantemente forte ondulado e montanhoso. Tal feição resulta, segundo Resende e Rezende (1983), da profunda dissecação de um antigo planalto, com o consequente rejuvenescimento pedogeomórfico regional promovido pela remoção de solos antigos das áreas mais elevadas e expansão de solos jovens e mais férteis nas partes baixas (Figura 1).

Assim, as baixadas constituem uma superfície mais recente, que inclui os terraços e os leitos maiores dos cursos d’água. Os terraços apresentam um segmento essencialmente plano, cujos solos se originaram de depósitos aluviais argilosos ou argilo-arenosos (NAIME, 1988), bem como um segmento de relevo suave ondulado, onde o material de origem dos solos está relacionado a material coluvial proveniente das elevações (Figura 1). Em ambos os segmentos, ocorrem argissolos que, junto com os solos das ravinas das elevações, são os que apresentam melhor fertilidade natural na região. O terraço é cultivado com culturas anuais, onde preferencialmente são localizados os núcleos

habitacionais, enquanto o leito maior é pouco cultivado em razão das intensas limitações apresentadas pelos solos, principalmente com relação à deficiência generalizada de oxigênio e risco de inundação. Os solos mais ocorrentes nesta posição da paisagem são os, neossolos flúvicos, gleissolos e organossolos.



Fonte: Resende & Rezende (1983)

Figura 1 - Paisagem da Zona da Mata mineira, resultante da dissecação de antigo planalto regional.

As elevações apresentam vertentes de conformação variada, destacando-se as encostas convexas (bordas da ravina), as encostas côncavas (fundo da ravina) e os topos dos morros. As encostas convexas e topos de morros são cultivados preferencialmente com pastagem ou café. O fundo das ravinas apresenta argissolos com fertilidade natural um pouco melhor e declividade menor em relação à encosta convexa, enquanto as bordas das ravinas apresentam-se bastante íngremes e os solos menos férteis.

Os principais solos das elevações da Zona da Mata mineira são, segundo Baruqui et al. (1985) e Carvalho Filho (1989), Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA), álicos ou distróficos, e os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), predominantemente eutróficos. Segundo esses autores, tanto os LVA como os PVA podem revestir toda a encosta, desde o sopé até o topo, porém é mais comum a ocorrência simultânea dos dois solos, caso em que há a tendência do PVA ocupar as cotas mais baixas e o LVA, as cotas mais altas. O horizonte B dos latossolos apresentam estrutura de alta estabilidade, o que lhe confere elevada porosidade e, proporciona, exceto quando o horizonte C é exposto, baixa susceptibilidade à erosão, embora sejam localizados em relevo acidentado.

SOLOS DA ÁREA EXPERIMENTAL

A distribuição dos solos na Fazenda Experimental de Oratórios segue, de modo geral, a segunda tendência, descrita por Baruqui et al. (1985), ou seja, o PVA ocupa as cotas mais baixas e o LVA, as cotas mais altas. Apenas na área da pastagem, o LVA ocupa toda a elevação, desde o topo até o sopé da encosta.

Na área de plantio do clone IAN 873 de seringueira, os solos foram examinados em trincheiras abertas em três posições na paisagem (Tabela 1): no sopé da encosta, que corresponde, aqui, ao segmento coluvial da baixada; no terço médio; e no terço superior. No sopé da encosta (perfil PS-03), caracterizado por uma pedoforma ligeiramente côncava, foi constatada a ocorrência de um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (PVAd) de textura média argilosa (Figura 2), que exhibe, em profundidade, características intermediárias com latossolos. Esses solos apresentam um predomínio dos íons Ca^{2+} e Mg^{2+} no complexo de troca, valores médios a baixos de soma de bases até 100 cm de profundidade, o que os destaca dos demais, nos quais esses valores são ainda mais baixos. Nos terços médio e superior da encosta, em uma pedoforma

nitidamente convexa, constatou-se um Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) (Figura 2), com caráter álico e de textura argilosa, apesar de os dados até então disponíveis para a região (BARUQUI et al., 1985) indicarem a tendência deste solo de ser sempre muito argiloso ($\geq 60\%$ de argila). Este LVA tende a ser álico nas posições mais próximas ao topo da elevação, como indicado pelo perfil PS-01. Pela Figura 3-I, observa-se a grande uniformidade do teor de argila ao longo do perfil, distribuição típica de Latossolos. Em função de sua mineralogia, o material dos Latossolos apresenta uma forte microagregação, maior porosidade total e, conseqüentemente, melhor arejamento e maior permeabilidade à água, o que concorre para sua menor susceptibilidade à erosão.

Tabela 1 – Perfis de solos das áreas experimentais e respectiva classificação taxonômica

ÁREA	PERFIL	CLASSIFICAÇÃO
IAN 873	PS-01	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Ácrico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (LVAw)
	PS-02	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (LVAd)
	PS-03	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico latossólico, textura média/argilosa, A moderado, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado. (PVAd)
RRIM 600	PS-04	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico latossólico, textura argilosa/ muito argilosa, A moderado, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (PVAd)
	PS-05	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico latossólico, textura argilosa/ muito argilosa, A moderado, álico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (PVAd)
	PS-06	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado. (LVAd)
	PS-07	CAMBISSOLO HÁPLICO: Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado. (CXbd)

Continua...		
CAPOEIRA	PS-08	LATOSSOLO VERMELHO: Ácrico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (LVw)
	PS-09	LATOSSOLO VERMELHO: Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (LVw)
MATA	PS-10	LATOSSOLO VERMELHO: Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado. (LVd)
	PS-11	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado. (LVAd)
PASTAGEM	PS-12	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (LVAw)
	PS-13	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo ondulado. (LVAd)
	PS-14	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado. (LVAw)

Apesar dos teores de carbono não diferirem muito na parte superior do perfil (Figura 3-II), com valores médios ponderados, para os três perfis, em torno de $11,5 \text{ g.kg}^{-1}$ de solo nos primeiros 20 cm, decrescem de modo distinto. No caso do PVA (perfil PS-03), há uma queda constante até ocorrer estabilização a cerca de 80 cm, enquanto nos LVA a queda é menor, entre 40 e 80 cm no PS-02 e entre 60 e 100 cm no PS-01, profundidades nas quais ocorre o maior distanciamento entre os valores de carbono das duas classes de solos. Este fato foi registrado também por Ribeiro et al. (1972) e Naime (1988), que atribuíram estas diferenças ao ambiente ecológico. No caso do solo da baixada, o melhor "status" em bases favorece os organismos decompositores da matéria orgânica, ao contrário do que acontece com os Latossolos das elevações, onde as condições adversas à decomposição do material orgânico, como alto teor de argila e extremo grau de pobreza química para os microorganismos, favorecem o acúmulo de matéria orgânica, principalmente nos horizontes subsuperficiais. De acordo com Ernesto Sobrinho (1980), os microorganismos que decompõem a matéria orgânica são mais sensíveis a quaisquer limitações ecológicas do que os que a produzem.

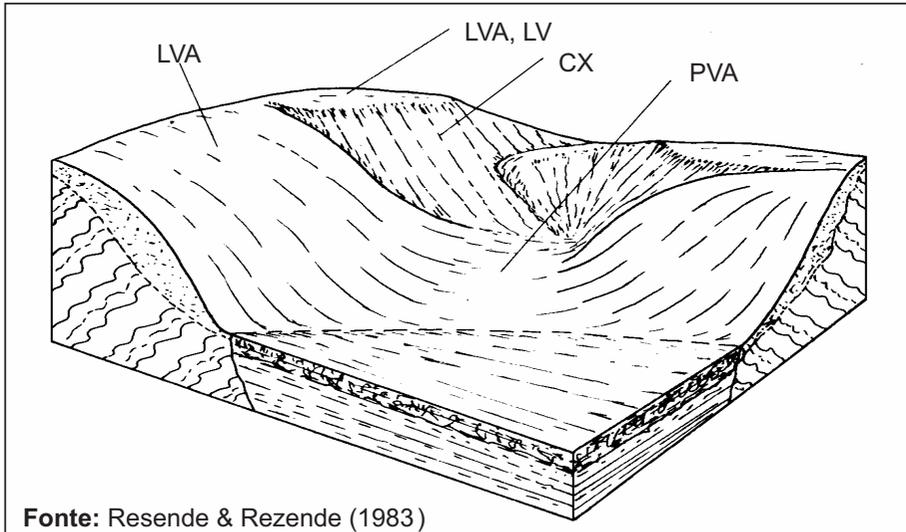


Figura 2 – Formas de relevo e distribuição de solos na paisagem da Zona da Mata mineira.

Na área de plantio do clone RRIM 600, foram descritos e amostrados quatro perfis (PS-04 a 07). Foi constatada nos terços inferior e médio da encosta a ocorrência de um PVA distrófico (PVAd) de textura argilosa/muito argilosa, embora os dados até então disponíveis para a região (BARUQUI et al., 1985), indicassem a tendência dos PVA apresentarem textura média (15 a 35 % de argila) no horizonte A e textura argilosa (35 a 60 % de argila) no horizonte B. Este solo se mostrou mais fértil no terço inferior da encosta, onde apresenta valores de saturação por bases (valor V) abaixo mas próximo de 50% até 100 cm de profundidade, predominando no complexo de troca os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} , como indicado pelos dados do perfil PS-04 (Figura 4–IV). Em virtude do gradiente textural, estes solos apresentam significativa susceptibilidade à erosão, agravada pelo fato de ocorrerem em relevo acidentado. No terço médio, já próximo da transição com o LVAd, o PVAd (perfil PS-05) apresenta ao longo

de todo o perfil uma saturação por bases mais baixa e alta saturação por alumínio.

No terço superior, conforme indicado pelo perfil PS-06, ocorre um LVAd muito argiloso com alta saturação por Al também ao longo de todo o perfil, embora com valores mais baixos que o PVAd do terço médio (perfil PS-05).

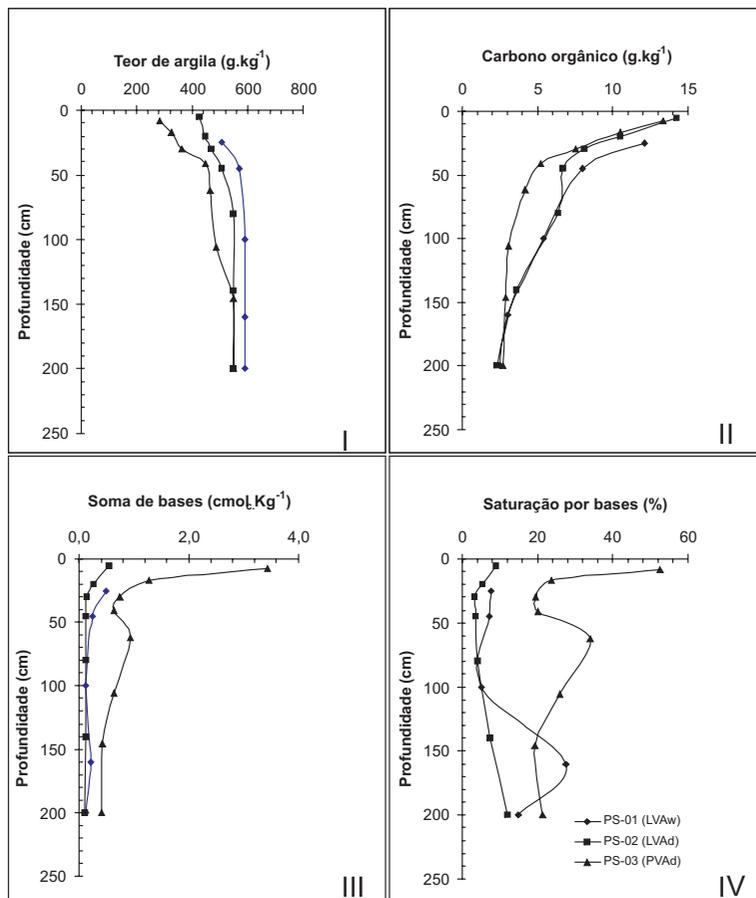


Figura 3 – Distribuição dos teores de argila e carbono orgânico, soma de bases e saturação por bases ao longo dos perfis examinados dentro da área de plantio do clone IAN 873.

Observando-se a figura 4–III, verifica-se que, no caso do LVA, a soma de bases decresce vertiginosamente com a profundidade, o mesmo acontecendo com o PVAd do terço médio. Os Latossolos têm baixa fertilidade, sendo os primeiros centímetros superficiais algo menos distróficos. Os minerais já foram destruídos e grande parte dos nutrientes já foi lixiviada. Ao contrário, o PVA do terço inferior, exibe ligeira queda dos valores de S até os 20 cm superficiais e a partir daí, pequeno aumento até a profundidade de 200 cm. A reserva de carbono em todos os solos é bastante semelhante assim como sua redução em profundidade (figura 4–II). O perfil PS-07 diz respeito a um Cambissolo Háplico Distrófico (CXbd) de textura argilosa que ocorre em uma área mais acidentada (relevo forte ondulado) dentro da área de plantio do clone RRIM 600, que, por se tratar de um solo menos desenvolvido, com estrutura mais fracamente desenvolvida, menos espesso e situado em local de relevo acidentado, apresenta uma grande susceptibilidade à erosão.

Na área da capoeira, caracterizada por uma pedoforma convexa, ocorre um Latossolo Vermelho ácrico (LVw) com bastante uniformidade de características tanto em superfície quanto em profundidade, conforme atestado pela descrição dos perfis PS-11 e PS-12. A cor avermelhada exibida pelo material deste solo reflete a presença de hematita, óxido de ferro e mais estável do ponto de vista termodinâmico com o ambiente oxidante resultante da melhor drenagem interna condicionada por sua posição de topo. São solos argilosos ou muito argilosos, bastante profundos e friáveis. A soma de bases (Figura 5-III) é muito baixa, típica de Latossolos Ácricos, extremamente intemperizados.

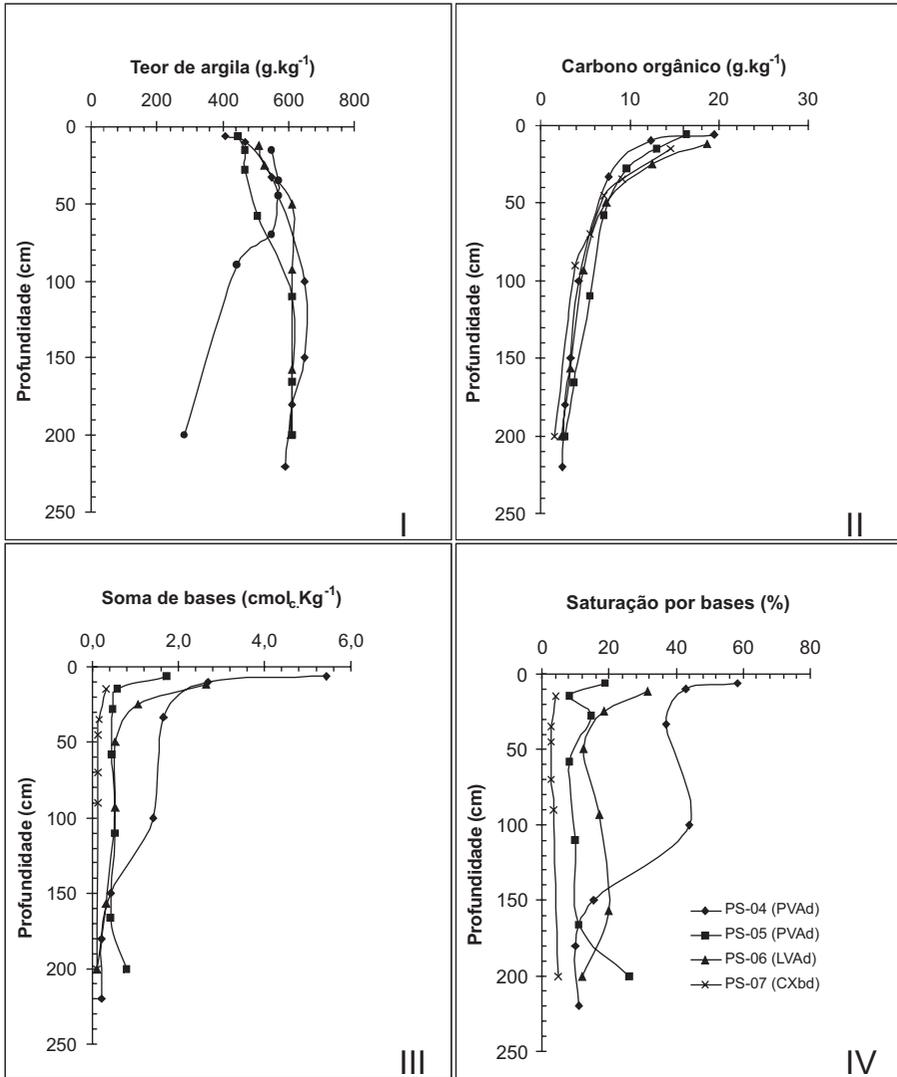


Figura 4 – Distribuição dos teores de argila e carbono orgânico, soma de bases e saturação por bases ao longo dos perfis examinados dentro da área de plantio do clone RRM 600.

Nas áreas de capoeira e mata, os teores de carbono orgânico próximo à superfície são mais elevados (Figura 5-II) que nos solos cultivados com seringueira, porém são muito semelhantes abaixo de 100 cm.

As áreas ocupadas com mata são de relevo mais acidentado, com declives acima de 40% e, ao contrário da área de capoeira, observa-se pequena variação na cor do Latossolo, com o Latossolo Vermelho tendendo a ocorrer nas cotas mais altas e o Latossolo Vermelho-Amarelo nos terços médio e inferior da encosta. A exemplo do comentado para classes de solos distintas no primeiro nível categórico da classificação taxonômica (PVA e LVA) na área de plantio do clone IAN 873, aqui também se observa (Figura 6-II) para solos geograficamente bastante próximos e separados taxonomicamente no segundo nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (LV e LVA), uma distribuição distinta de carbono ao longo de determinada profundidade (10 a 130 cm), onde, partindo de teores superficiais muito próximos, ocorre maior redução deste elemento justamente no solo que apresenta maior “status” de nutrientes, de maneira semelhante ao constatado por Ribeiro et al. (1972) e Naime (1988). A saturação de bases é baixa e a saturação por alumínio alta ao longo de todo o perfil.

Na área de pastagem degradada foram descritos três perfis: PS-12, no terço superior, PS-13, terço médio, e PS-14, no terço inferior da encosta. O solo é também bastante homogêneo, representado por um LVA de textura muito argilosa ao longo de toda a encosta. O caráter ácrico ocorre em alguns pontos, porém sem tendência definida com relação à posição na paisagem.

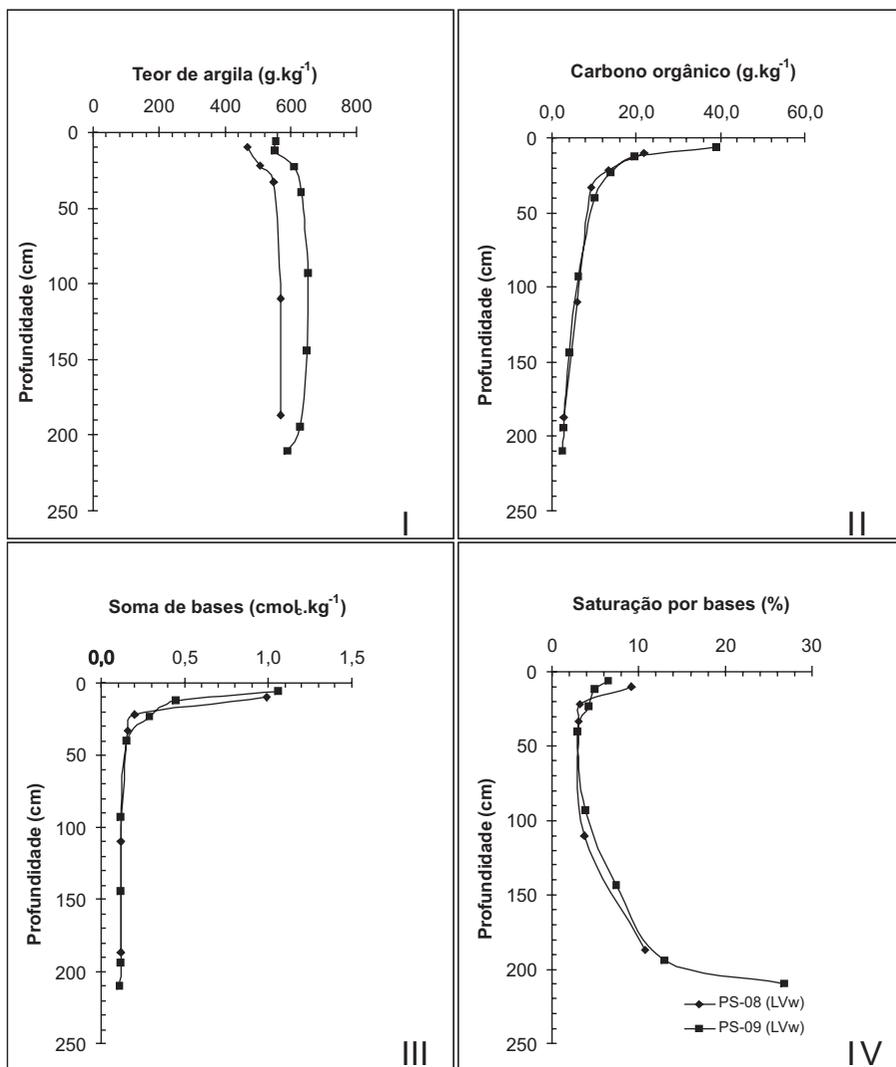


Figura 5 – Distribuição dos teores de argila e carbono orgânico, soma de bases e saturação por bases ao longo dos perfis examinados dentro da área de capoeira.

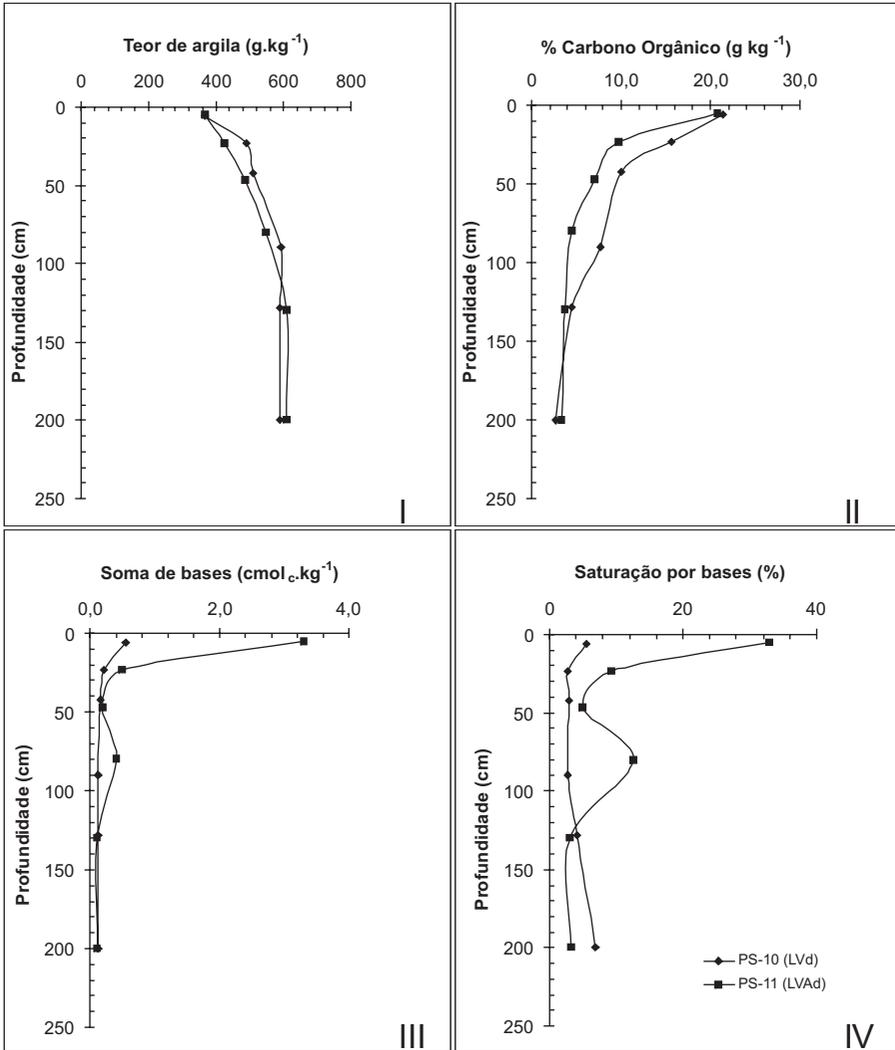


Figura 6 – Distribuição dos teores de argila e carbono orgânico, soma de bases e saturação por bases ao longo dos perfis examinados dentro da área de mata.

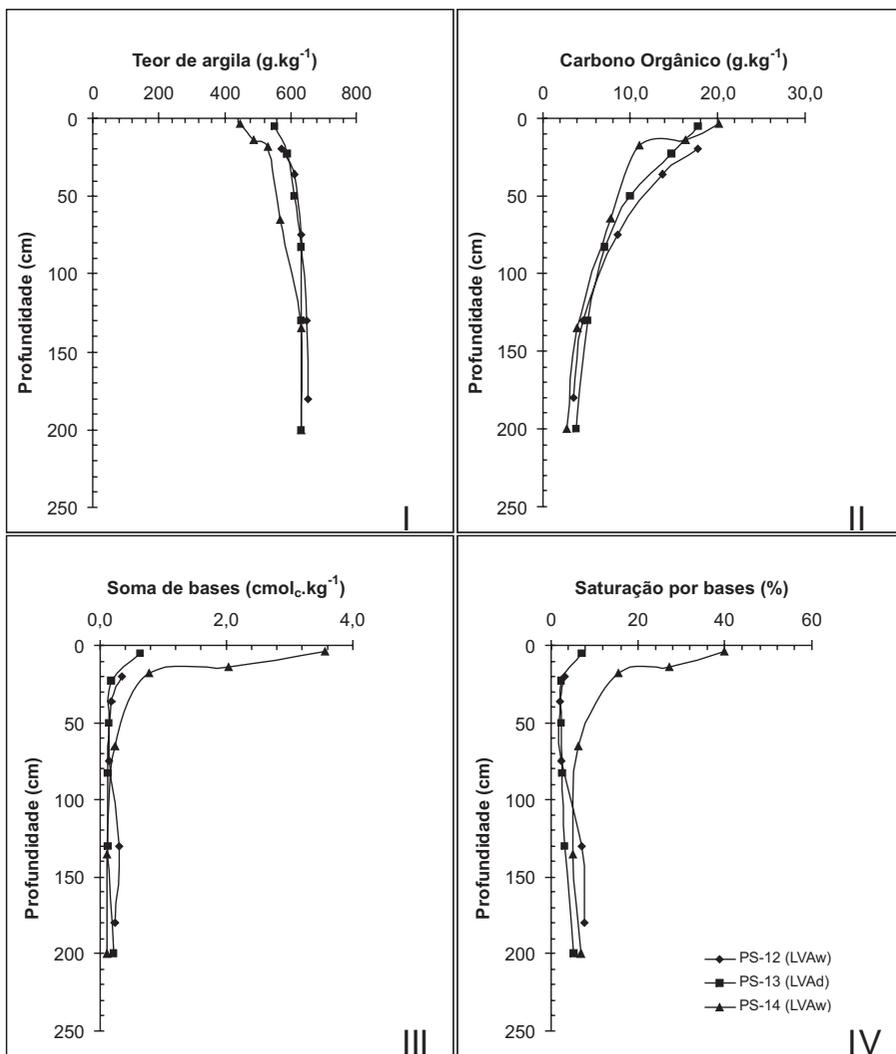


Figura 7 – Distribuição dos teores de argila e carbono orgânico, soma de bases e saturação por bases ao longo dos perfis examinados dentro da área de pastagem degradada.

Com exceção do perfil PS-14, onde nos primeiros 20 cm a saturação por base é um pouco mais alta (Figura 7-IV) e a saturação por alumínio fica abaixo de 50 %, nos demais perfis examinados as características químicas se assemelham às dos outros perfis de Latossolos examinados tanto nas áreas de seringueira como na da capoeira, ou seja, baixa saturação de bases ao longo de todo o perfil e alta saturação por alumínio até 90-110 cm, com a tendência a anular-se a partir daí. Também aqui se observa uma redução mais acentuada do teor de carbono em profundidade (Figura 7-II), neste caso entre 15 e 60 cm, no perfil onde foi registrada uma soma de bases ligeiramente mais elevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**. São Paulo, 26 p.1970. PERIÓDICO.

AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos e solos do Brasil. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UFV, Departamento de Solos, 1996. p.1-18.

BARUQUI, F.M.; RESENDE, M.; FIGUEIREDO, M.S. Causas da degradação e possibilidade de recuperação das pastagens em Minas (Zona da Mata e Rio Doce). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 128, p. 27-37, ago. 1985.

CARVALHO FILHO, A. **Caracterizações mineralógica, química e física de solos de duas unidades de paisagem do Planalto de Viçosa, MG.** Viçosa: UFV, 1989. 114p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa.

ERNESTO SOBRINHO, F. **Caracterização, gênese e interpretação para uso de solos derivados de calcário da região da Chapada do Apodi, Rio Grande do Norte.** Viçosa: UFV, 1979. 133p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

NAIME, U.J. **Caracterização de solos de terraços nas Zonas da Mata e Rio Doce, Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1988. 76p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa.

RESENDE, M.; REZENDE, S.B. Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 105, p. 3-25, SETEMBRO 1983.

RIBEIRO, A.C.; RESENDE, M.; FERNANDES, B. Latossolos com horizonte subsuperficial escurecido, na região de Viçosa. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 19, n. 104, p. 280-288, jul.-ago. 1972.

GLOSSÁRIO

ÁCRICO – caráter exibido por alguns Latossolos, que representa a ocorrência combinada de uma soma de bases extremamente baixa ($S \leq 1,5 \text{ cmol}_c \cdot \text{kg}^{-1}$ de argila) com um $\text{pH}_{\text{KCl}} \geq 5,0$ ou $\Delta\text{pH} (\text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}) \geq 0$, e denota um estágio de intemperismo excepcionalmente avançado.

ÁLICO – caráter exibido por solos que apresentam, no complexo de troca, saturação por alumínio ($100 \cdot \text{Al}/(\text{Al} + \text{S}) \geq 50\%$).

ARGISSOLOS – solos minerais cujo processo de formação, ao promover a lixiviação de argila ao longo do perfil, com depressão na parte superior e acúmulo na parte inferior, resultou no estabelecimento de um gradiente textural.

DISTRÓFICO – adjetivação de solos que apresentam saturação de bases $(100.S/T) \leq 50 \%$.

LATOSSOLOS – solos minerais em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, com o acúmulo de óxidos de ferro e alumínio e remoção de bases. Normalmente são profundos.

GLEISSOLOS – solos hidromórficos constituídos por material mineral gleizado. O processo de gleização implica a manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à presença de compostos de Fe^{2+} ou ausência de compostos de ferro, solubilizado e retirado do sistema devido à prevalência de um regime redutor condicionado pelas condições anaeróbicas do meio.

ORGANOSSOLOS – solos hidromórficos, muito mal drenados, essencialmente orgânicos, desenvolvidos de acumulações de resíduos vegetais em áreas alagadiças, onde é lenta a mineralização da matéria orgânica devido à anaerobiose. Ocorrem nas partes mais úmidas das áreas de surgência, veredas e várzeas.

NEOSSOLOS FLÚVICOS – Solos pouco desenvolvidos, oriundos de deposições fluviais recentes de natureza variada. O horizonte A assenta-se sobre camadas estratificadas normalmente sem relação pedogenética entre si. Suas características morfológicas variam muito de local para local e até mesmo ao longo de um mesmo perfil, em função da natureza do material de cada deposição. Ocorrem em várzeas e correspondem aos anteriormente denominados solos aluviais.

