

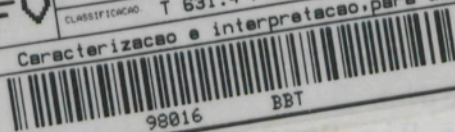
ANTONIO CARLOS TADEU VITORINO

BIBLIOTECA CENTRAL
- UFV -

98.016

02.12.86

CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO, PARA USO AGRÍCOLA,
DE SOLOS DE TERRAÇO FLUVIAL, NO MÉDIO RIO DOCE,
MUNICÍPIO DE CÔRREGO NOVO-MG

UFV	BIBLIOTECA	BBT	OPERA	RG000232477
	CLASSIFICAÇÃO	T 631.4 / V845c		
TÍTULO Caracterização e interpretação para uso a				
				
98016		BBT		

Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Solos e Nu-
trição de Plantas, para Obtenção
do Título de "Magister Scientiae".

T
631.4
V845c
1986
ex.2

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
JULHO - 1986

DOAÇÃO

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central UFV.

T

V845c
1986

Vitorino, Antonio Carlos Tadeu.

Caracterização e interpretação, para uso agrícola, de solos de terraço fluvial, no Médio Rio Doce, Município de Córrego Novo-MG. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1986.

95p. ilustr.

Tese (M.S.) - UFV

1. Manejo de solo. 2. Física do solo. 3. Solos - Fertilidade. 4. Solos - Teor de ferro. 5. Solos - Teor de manganês. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 18.ed.: 631.4

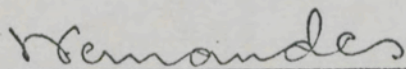
CDD 19.ed.: 631.4

ANTONIO CARLOS TADEU VITORINO

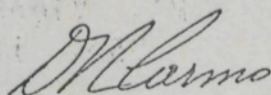
CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO, PARA USO AGRÍCOLA,
DE SOLOS DE TERRAÇO FLUVIAL, NO MÉDIO RIO DOCE,
MUNICÍPIO DE CÓRREGO NOVO-MG

Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Solos e Nu-
trição de Plantas, para Obtenção
do Título de "Magister Scientiae".

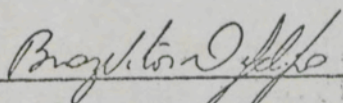
APROVADA: 3 de maio de 1986



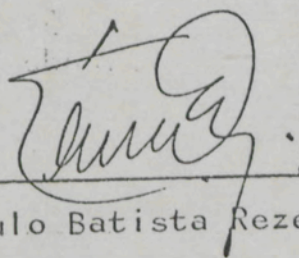
Prof. Bairon Fernandes
(Conselheiro)



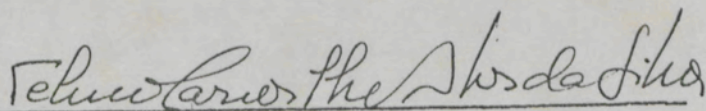
Prof. Deoclécio N. do Carmo
(Conselheiro)



Prof. Braz Vitor Defelipo



Prof. Sérvulo Batista Rezende



Prof. Telmo Carvalho Alves da Silva
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela proteção e pelos benefícios concedidos.

A Universidade Federal de Viçosa, pelo incentivo do

A minha esposa, Patrícia.

Departamento de Engenharia de Alimentos, pela realização do curso

de

A nossos pais, Ângelo e Lourdes e

de

Augusto e Adair.

do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão

de bolsa de estudos

A minha filha, Letícia.

do Professor Tejo Cavaleiro Alves da Silva, pela amizade

prestada, apoio, incentivo e dedicada orientação.

Aos Professores Mauro Resende, Deoclécio Nazareno, do

Curso de Engenharia de Alimentos, pela amizade, pelas sugestões e pela

colaboração prestada em todas as etapas de desenvolvimento

deste trabalho.

A todos os funcionários do Departamento de Alimentos da

Universidade Federal de Viçosa, pelo auxílio nas análises.

A Flórcia Acciaia S.A., pela gentileza em trabalhar

em sua propriedade.

A todos os amigos, pelo auxílio, apoio e incentivo em todas

as fases deste trabalho.

Aos colegas do curso, que me proporcionaram um agradável convívio.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela proteção e pelos benefícios concedidos.

À Universidade Federal de Viçosa, por intermédio do Departamento de Solos, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Telmo Carvalho Alves da Silva, pela amizade, apoio, incentivo e dedicada orientação.

Aos Professores Mauro Resende, Deoclécio Nazareno do Carmo e Bairon Fernandes, pela amizade, pelas sugestões e pela colaboração prestada em todos os momentos de desenvolvimento deste trabalho.

A todos os funcionários do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, pelo auxílio nas análises.

À Florestal Acesita S.A., pela permissão de trabalhar em sua propriedade.

À minha esposa, pelo auxílio, apoio e incentivo em todas as fases deste trabalho.

Aos colegas de curso, que me proporcionaram um agradável convívio.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

ANTONIO CARLOS TADEU VITORINO, filho de Angelo Vitorino e Lourdes de Abreu Vitorino, nasceu em Lavras, MG, em 23 de dezembro de 1959.

É engenheiro-agrônomo, formado pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, em julho de 1982.

Iniciou o curso de mestrado em Selos e Nutrição de Plantas, na Universidade Federal de Viçosa, em agosto de 1982.

Em junho de 1985 ingressou na Shell Química S/A.

BIOGRAFIA

ANTONIO CARLOS TADEU VITORINO, filho de Ângelo Vitorino e Lourdes de Abreu Vitorino, nasceu em Lavras, MG, em 22 de dezembro de 1959.

2.1. É engenheiro-agrônomo, formado pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, em julho de 1982.

2.2. Iniciou o curso de mestrado em Solos e Nutrição de Plantas, na Universidade Federal de Viçosa, em agosto de 1982.

2.3. Em junho de 1985 ingressou na Shell Química S/A.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Parâmetros Físicos

3.1.1. Densidade Aparente

3.1.2. Agregação

3.1.3. Retenção de Umidade

3.2. Crescimento Radicular

3.3. pH, Matéria Orgânica e Nutrientes

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Observações de Campo

4.2. Amostragem 18

4.3. Análises de Laboratório 18

4.3.1. Parâmetros Físicos 18

4.3.1.1. Análise Granulométrica 18

4.3.1.2. Densidade Aparente 18

4.3.1.3. Densidade Real ou de Partículas 19

4.3.1.4. Equivalente de Umidade 19

4.3.1.5. Retenção de Umidade no Solo 19

4.3.1.6. Agregados 19

4.3.1.7. Argila Dispersa em Água 20

4.3.1.8. Grau de Agregação 21

4.3.2. Raízes 21

4.3.3. Parâmetros Químicos 21

CONTEÚDO

EXTRATO ix

1. INTRODUÇÃO 1

2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA 3

2.1. Localização 3

2.2. Clima 3

2.3. Geologia 5

2.4. Vegetação 5

2.5. Geografia dos Solos 8

3. REVISÃO DE LITERATURA 9

3.1. Parâmetros Físicos 9

3.1.1. Densidade Aparente 9

3.1.2. Agregados 10

3.1.3. Retenção de Umidade 11

3.2. Crescimento Radicular 12

3.3. pH, Matéria Orgânica e Nutrientes 13

4. MATERIAL E MÉTODOS 16

4.1. Observações de Campo 16

4.1.1. Método do Toder 17

4.1.1.1. Método do Densímetro de Luchessa 17

	Página
4.2. Amostragem	16
4.3. Análises de Laboratório	18
4.3.1. Parâmetros Físicos	18
4.3.1.1. Análise Granulométrica	18
4.3.1.2. Densidade Aparente	18
4.3.1.3. Densidade Real ou de Partículas	19
4.3.1.4. Equivalente de Umidade	19
4.3.1.5. Retenção de Umidade no Solo	19
4.3.1.6. Agregados	19
4.3.1.7. Argila Dispersa em Água	20
4.3.1.8. Grau de Agregação	21
4.3.2. Raízes	21
4.3.3. Parâmetros Químicos	22
4.3.3.1. Ataque Sulfúrico	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1. Parâmetros Geográficos e Históricos	23
5.1.1. Descrição dos Solos da Região	23
5.1.2. Histórico de Uso	25
5.2. Ambientes Agrícolas	26
5.2.1. Descrição dos Vários Ambientes do Terraço	26
5.2.1.1. Ambiente I	26
5.2.1.2. Ambiente II	26
5.2.1.3. Ambiente III	26
5.2.1.4. Ambiente IV	26
5.2.1.5. Ambiente V	27
5.2.1.6. Ambiente VI	27
5.3. Propriedades Físicas	28
5.3.1. Granulometria	28
5.3.2. Densidade Aparente	30
5.3.3. Agregados	31
5.3.3.1. Método de Yoder	31
5.3.3.2. Método de De Boodt e De Leenheer	42

	Página
5.3.4. Retenção de Água	43
5.3.4.1. Equivalente de Umidade	43
5.3.4.2. Curvas de Retenção de Água	43
5.4. Propriedades Químicas	46
5.4.1. Carbono Orgânico	46
5.4.2. Nutrientes	50
5.4.3. pH e Manganês	58
5.5. Distribuição de Raízes	66
5.6. Propriedades Mineralógicas	66
5.7. Uso dos Solos	70
6. RESUMO E CONCLUSÕES	73
BIBLIOGRAFIA	76
APÊNDICE	83

EXTRATO

VITORINO, Antonio Carlos Tadeu, M.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 1986. Caracterização e Interpretação, para Uso Agrícola, de Solos de Terraço Fluvial, no Médio Rio Doce, Município de Córrego Novo-MG. Professor Orientador: Telmo Carvalho Alves da Silva. Professores Conselheiros: Bairon Fernandes, Deoclécio Nazareno do Carmo e Mauro Resende.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar algumas das principais propriedades de solos de terraço fluvial do Médio Rio Doce, no município de Córrego Novo, e identificar suas principais limitações ao uso agrícola.

Efetuuou-se a estratificação da área de estudo em diferentes ambientes, utilizando-se critérios visuais, como textura, condições de encharcamento e espessura de horizonte A. Posteriormente, selecionaram-se os locais em que seriam coletadas as amostras, para fins de caracterização, através de análises físicas e químicas.

Apesar de serem originalmente pobres em fósforo, os solos de terraço têm condições de topografia, fertilidade

relativa e localização que favorecem a produção de alimentos. Por outro lado, a presença de manganês nessas áreas deve ser estudada de forma mais detalhada, para que se identifique sua possível influência no sistema produtivo.

A associação de sucessivos preparos mecânicos com a ocorrência de microrrelevo acentuado, ocasionando o carregamento de partículas finas para as áreas depressionais, leva a uma condição de baixa permeabilidade superficial, o que parece ser a causa do alagamento periódico de partes da área.

I. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos fundamentais para a realização de uma agricultura correta, é a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica.

As principais exigências para o "melhor uso" da terra são: a) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; b) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; c) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; d) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; e) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; f) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; g) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; h) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; i) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; j) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; k) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; l) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; m) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; n) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; o) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; p) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; q) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; r) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; s) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; t) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; u) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; v) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; w) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; x) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; y) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica; z) a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica.

De acordo com os dados apresentados, a utilização adequada da terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica é fundamental para a realização de uma agricultura correta.

I. INTRODUÇÃO

O uso adequado do solo é um passo fundamental para uma agricultura correta. Para isso, deve-se utilizar cada gleba de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica.

As principais exigências para o "melhor uso" de um solo decorrem de um conjunto de interpretações das características climáticas e biológicas e do próprio solo, além das condições sócio-econômicas regionais. Tais interpretações pressupõem a disponibilidade de certo número de informações, que podem ser obtidas por meio de estudos apropriados da área de trabalho e da utilização de conhecimentos adquiridos. Naturalmente, numa unidade produtiva, as variáveis devem ser consideradas e arranjadas de forma que garantam boa rentabilidade ao produtor e, ao mesmo tempo, mantenham as relações solo-planta em níveis de ótimo aproveitamento e estabilidade ao longo do tempo.

Os terraços fluviais do Médio Rio Doce, muito embora tenham pequena superfície relativa, têm particular importância

pelo elevado potencial agrícola, ao que se alia a favorável situação geográfica. Todavia, a utilização dessas áreas com cultivos consecutivos de milho, aliada a práticas de manejo talvez pouco ajustadas às condições locais, tem levado esses solos a uma condição de diminuição progressiva na produtividade. Esse é o caso da Fazenda Placa, de propriedade da Florestal Acesita S.A., que vem apresentando queda de produtividade de milho em área mecanizada.

Este trabalho teve por objetivos:

- a) Caracterizar algumas das principais propriedades de solos de terraço fluvial do Médio Rio Doce, no município de Córrego Novo.
- b) Identificar suas principais limitações, decorrentes de uso provavelmente inadequado, as quais podem estar afetando a produtividade.

A área do presente estudo localiza-se próximo ao rio Sacramento, afluente da margem direita do rio Doce, em propriedade da FLORESTAL ACESITA S.A., no município de Córrego Novo, Estado de Minas Gerais, na Fazenda Placa, com superfície aproximada de 377 hectares. A situação do município de Córrego Novo no Estado de Minas Gerais é apresentada na Figura 1.

2.2. Clima

Em razão da falta de dados meteorológicos completos no município de Córrego Novo, foram tomadas dados do município de Raui Soares, que é próximo a temperatura e precipitação aproximadamente semelhantes.

De acordo com a classificação climática de W. Köppen, o clima de Raui Soares é do tipo - A (Clima tropical)

2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1. Localização

A área do presente estudo localiza-se próximo ao rio Sacramento, afluente da margem direita do rio Doce, em propriedade da FLORESTAL ACESITA S.A., no município de Córrego Novo, Estado de Minas Gerais, na Fazenda Placa, com superfície aproximada de 377 hectares. A situação do município de Córrego Novo no Estado de Minas Gerais é apresentada na Figura 1.

2.2. Clima

Em razão da falta de dados meteorológicos completos sobre o município de Córrego Novo, foram tomados dados do município de Raul Soares, que é próximo e tem características climáticas supostamente semelhantes.

De acordo com a classificação climática de W. Koeppen, o clima de Raul Soares é do tipo Aw (Clima Tropical

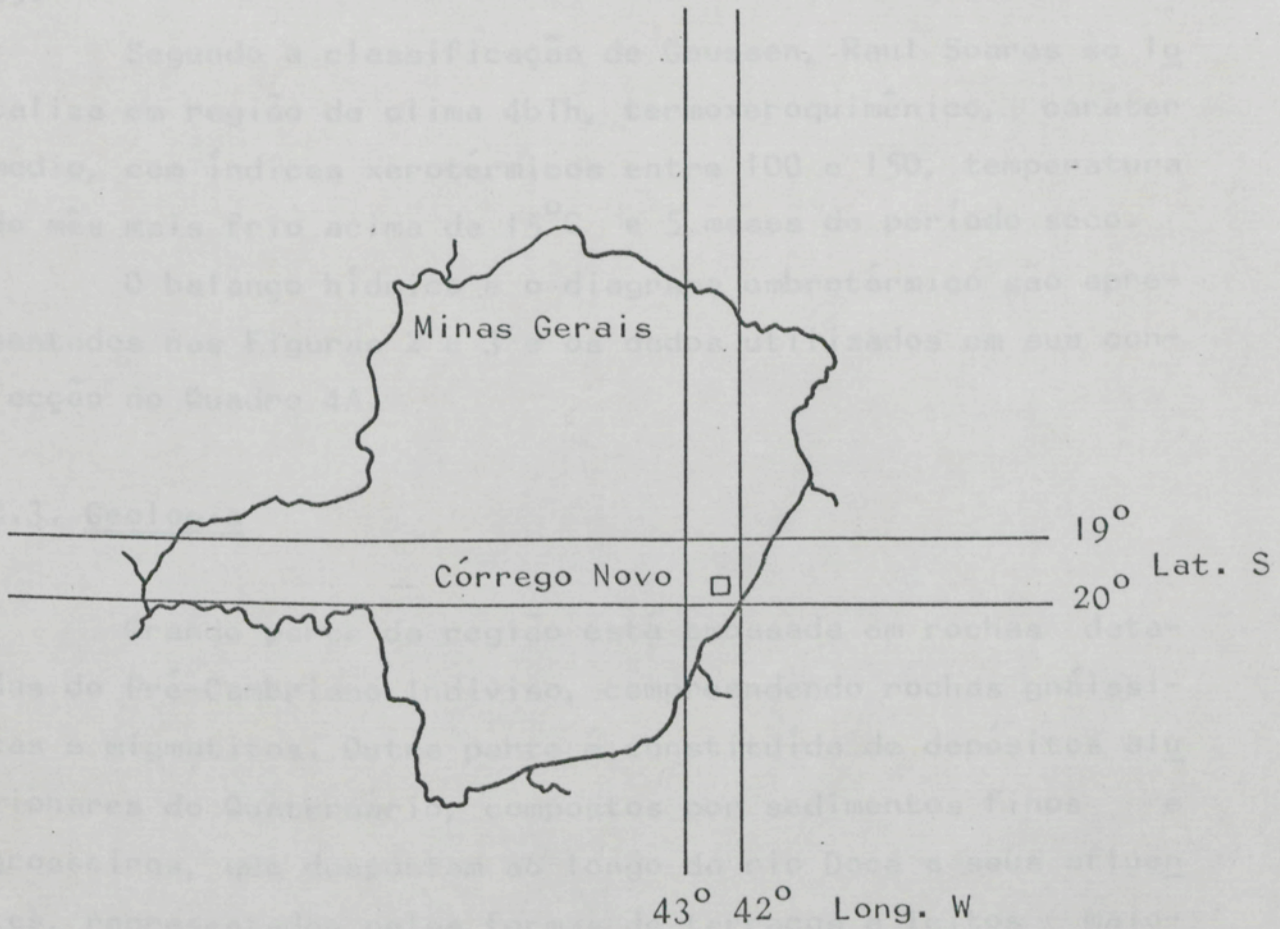


FIGURA 1 - Situação do Município de Córrego Novo no Estado de Minas Gerais.

Megatérmico das Savanas), visto apresentar temperatura média do mês mais frio superior a 18°C e estarem as chuvas concentradas no verão, sendo a precipitação do mês mais seco inferior a 60 milímetros e inferior também ao valor obtido quando se subtrai de 100 a precipitação média anual dividida por 25.

Segundo a classificação de Gaussen, Raul Soares se localiza em região de clima 4bTh, termoxeroquimênico, caráter médio, com índices xerotérmicos entre 100 e 150, temperatura do mês mais frio acima de 15°C e 5 meses de período seco.

O balanço hídrico e o diagrama ombrotérmico são apresentados nas Figuras 2 e 3 e os dados utilizados em sua confecção no Quadro 4A.

2.3. Geologia

Grande parte da região está embasada em rochas datadas do Pré-Cambriano Indiviso, compreendendo rochas gnáissicas e migmatitos. Outra parte é constituída de depósitos aluvionares do Quaternário, compostos por sedimentos finos e grosseiros, que despontam ao longo do rio Doce e seus afluentes, representados pelas formas de terraços e leitos maiores (BRASIL, 1970).

2.4. Vegetação

A vegetação original dominante na região é a Floresta Tropical Subperenifólia, apresentando, contudo, diferenciações que resultam principalmente das condições pedoclimáticas. Nos solos de terraços fluviais, também de acordo com o ambiente local, predominava, originalmente, vegetação de Floresta Tropical Subperenifólia (BRASIL, 1970).

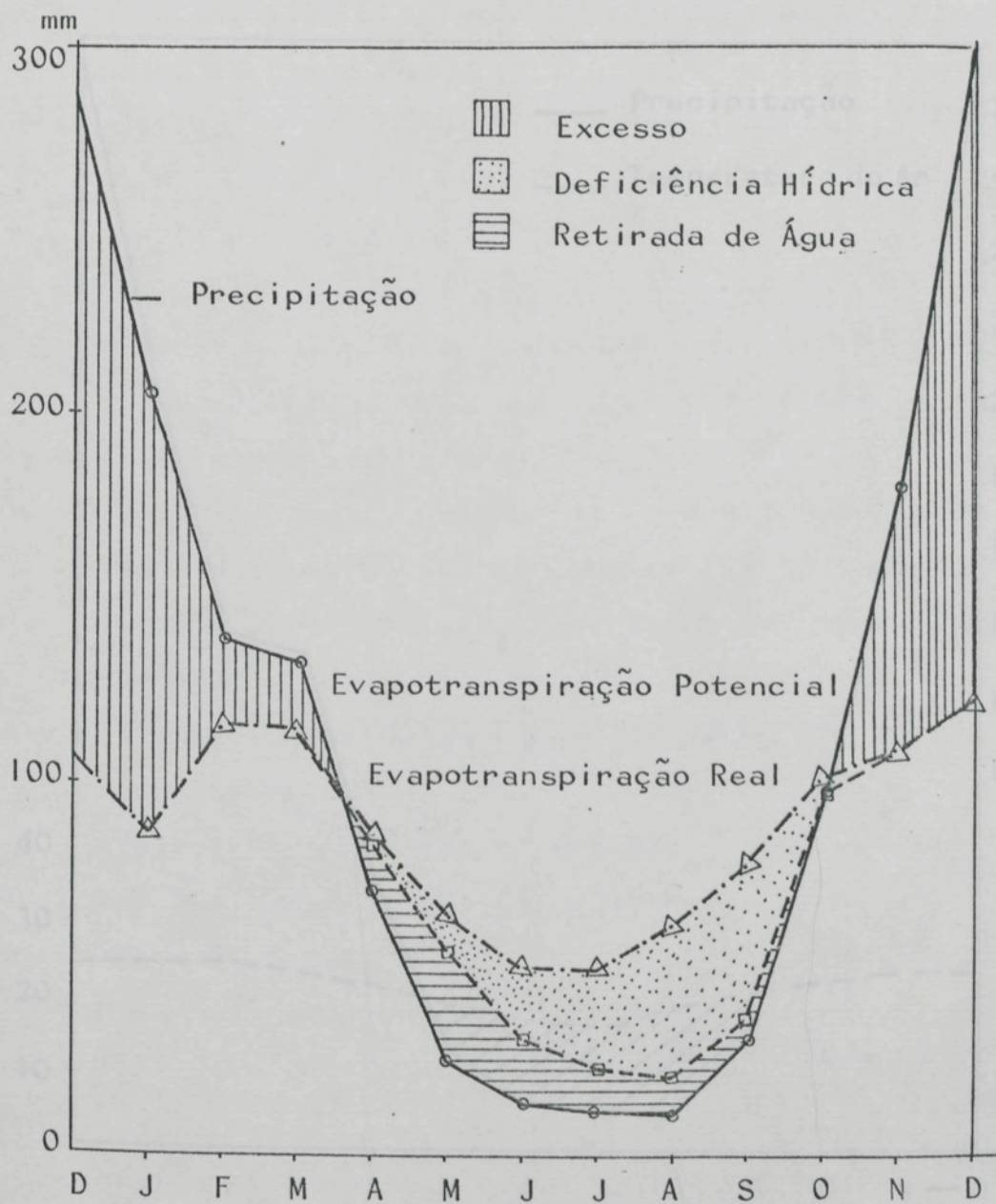


FIGURA 2 - Balanço Hídrico do Município de Raul Soares, MG, pelo Método de THORNTHWAITTE e MATHER (1955) - 100 Milímetros.

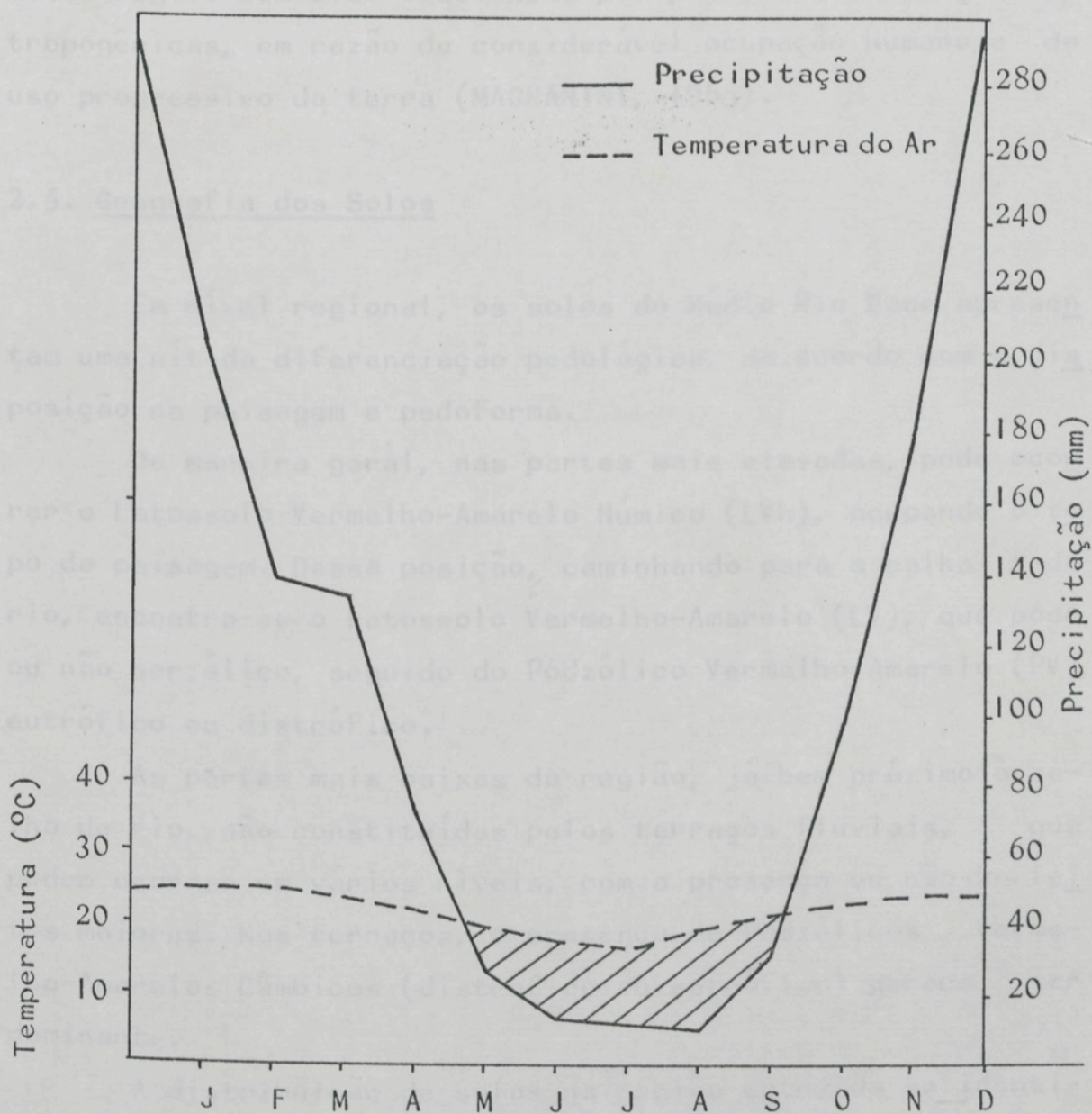


FIGURA 3 - Diagrama Ombrotérmico do Município de Raul Soares, MG, segundo Gausson e Bagnouls (1949).

Maior dificuldade em identificar a vegetação natural dessa região tem sido ocasionada por profundas alterações antropogênicas, em razão da considerável ocupação humana e do uso progressivo da terra (MAGNANINI, 1965).

2.5. Geografia dos Solos

Em nível regional, os solos do Médio Rio Doce apresentam uma nítida diferenciação pedológica, de acordo com a disposição na paisagem e pedoforma.

De maneira geral, nas partes mais elevadas, pode ocorrer o Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico (LVh), ocupando o topo da paisagem. Dessa posição, caminhando para a calha do rio, encontra-se o Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), que pode ou não ser álico, seguido do Podzólico Vermelho-Amarelo (PV), eutrófico ou distrófico.

As partes mais baixas da região, já bem próximo à calha do rio, são constituídas pelos terraços fluviais, que podem ocorrer em vários níveis, com a presença ou não dos leitos maiores. Nos terraços, a presença de Podzólicos Vermelho-Amarelos Câmbicos (distrófico ou eutrófico) parece ser dominante.

A distribuição de solos na região estudada se identifica com a apresentada por BARUQUI (1982).

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Parâmetros Físicos

3.1.1. Densidade Aparente

Há uma relação entre a densidade do solo e a estrutura. Aquela é utilizada, comumente, em avaliações indiretas das condições da estrutura, como relata Larson, citado por ALVARENGA (1982).

Os valores da densidade do solo variam de acordo com alguns fatores, como profundidade de amostragem, tipo do solo, época de determinação e tipo de manejo, o que acarreta inconsistência de resultados (SALGADO, 1979).

O cultivo pode alterar a densidade do solo, embora com intensidades diferentes. As plantas, geralmente, têm seu crescimento e produção alterados pelo aumento da densidade (PHILLIPS e KIRKHAM, 1962; GROHMANN e QUEIROZ NETO, 1966), portanto é necessário manter a densidade em níveis compatíveis com as suas exigências.

Trabalhando com diferentes sistemas de manejo, em várias profundidades de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, CHAVES (1977) e BEZERRA (1978) não encontraram diferenças significativas de densidade do solo. Deve-se considerar, porém, que o tempo de uso nesses experimentos pode ter sido pouco para afetar esse parâmetro. Por outro lado, trabalhando com Latossolo Roxo, SALGADO (1979) encontrou valores de densidade do solo significativamente mais elevados na profundidade de 15 a 30 centímetros, o que julgou ser decorrente da redução da matéria orgânica com a profundidade e da compactação causada pela extremidade dos implementos. Estudando a erodibilidade de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, RESCK (1977) determinou que havia um aumento da densidade do solo nas profundidades de 0 a 10 e de 10 a 20 centímetros após uma simulação de chuva, fato que atribuiu a uma provável movimentação de partículas finas para dentro do solo, pela água de infiltração. O autor afirma ainda que esse processo parece ter tido maior efeito na camada de 10 a 20 centímetros.

O valor da densidade do solo que limita a penetração de raízes tem sido objeto de estudo de muitos autores. Assim, Kohnke, citado por CAVANDE (1976), relata que, para um solo de textura média, a densidade do solo limitante para as raízes do milho é de $1,5 \text{ g.cm}^{-3}$. De maneira geral, pode-se afirmar que, quanto mais elevada for a densidade do solo, maior será sua compactação, menor sua estruturação e porosidade total e, conseqüentemente, maiores as restrições ao crescimento e desenvolvimento das plantas.

3.1.2. Agregados

A estabilidade de agregados sofre influência de diversos fatores, como microrganismos e óxidos de ferro, alumínio

e manganês. Nas camadas superficiais do perfil, a agregação e a estabilidade dos agregados podem ser resultado da maior ou menor produção e decomposição microbiológica de substâncias cimentantes, que podem ocasionar a estabilidade dos agregados. Já nas camadas de subsuperfície, os óxidos de ferro, alumínio e manganês são os agentes mais relacionados com a cimentação e estabilidade dos agregados (HARRIS et alii, 1966). No entanto, a importância do manganês deve ser relatada apenas para locais, pois seus teores são, em geral, muito baixos.

Observando os efeitos de sistemas de manejo sobre a estrutura do solo, BEZERRA (1978) relata que ocorre uma diminuição no tamanho dos agregados, resultados que concordam com os expostos por OLIVEIRA e FREIRE (1981) e por QUEIROZ NETO et alii (1966).

A agregação do solo é uma propriedade das mais importantes. O investigador que trata do cultivo da terra, controle da erosão e outros problemas da física dos solos deve estar sempre atento para essa propriedade dos solos, dando-lhe grande importância (YODER, 1936).

3.1.3. Retenção de Umidade

A rápida drenagem da água do solo, quando o potencial matricial varia entre $-0,001$ e $-0,01$ MPa, deve-se à predominância de agregados estáveis com tamanho de $2,0$ a $0,05$ mm, ao passo que, para potenciais matriciais abaixo de $-0,02$ MPa, o tamanho do agregado é irrelevante, pois, nesse caso, são os microporos os responsáveis pela retenção de água (SANCHEZ, 1976).

Solos submetidos a cultivos tendem a sofrer redução acentuada da porosidade total, diminuindo a infiltração de água no solo, com o conseqüente aumento do deflúvio, que

provoca danos nas camadas superficiais desses solos (DADALTO, 1983).

O fato de ter o equivalente de umidade uma rápida determinação em laboratório leva à tentativas de estabelecer correlações com vários outros parâmetros de umidade (MEDINA, 1975).

Com base no estudo de três solos, diferentes entre si, do Estado de Minas Gerais, FERNANDES e SYKES (1968) concluíram que o equivalente de umidade não serve para considerações de fim prático, como, por exemplo, correlações com a capacidade de campo.

3.2. Crescimento Radicular

As raízes crescem através dos interstícios do solo, exercendo uma pressão que é característica de cada espécie vegetal. Por outro lado, o solo, pela sua textura, estrutura, porosidade, aeração, conteúdo de alumínio trocável, etc., pode causar restrições que irão dificultar ou até mesmo impedir o crescimento radicular, dependendo da sua magnitude. Portanto, ao fazer uma análise da distribuição do sistema radicular, deve-se ter o cuidado de identificar bem o problema, para evitar o risco de generalização das soluções (VIEIRA, 1981).

Segundo BAVER et alii (1972), é difícil separar os efeitos da falta de aeração dos solos do efeito ocasionado por impedimento mecânico. Por outro lado, BERTRAND e KOHNKE (1957) concluíram que a restrição ao desenvolvimento radicular se deve à aeração.

O comprimento de raízes por volume de solo decresce com a profundidade. Aparentemente, há maior aprofundamento, em detrimento de maior proliferação das raízes mais próximas da superfície (MOURA, 1981).

Estudando o sistema radicular do milho em um Latossolo Roxo Eutrófico argiloso, em várias profundidades, SALGADO (1979) verificou que, entre 15 e 30 cm, os arados influenciaram de maneira significativa o crescimento radicular, quando utilizados posteriormente à grade pesada, usada em pré-preparo, tendo o arado de aiveca desempenho melhor que o do arado de discos.

Estudos quantitativos têm utilizado peso de raízes como meio de avaliação do sistema radicular, porém é geralmente aceito que a capacidade de absorver água e nutrientes está, de modo geral, mais estreitamente relacionada com a área superficial, ou mesmo com o comprimento total do sistema radicular, do que com seu peso (NEWMAN, 1966).

3.3. pH, Matéria Orgânica e Nutrientes

O decréscimo acentuado dos teores de nutrientes e dos valores de pH a partir da superfície do solo sugere que a definição da profundidade de amostragem e do sistema de preparo do solo é de grande importância (MEDEIROS, 1977). O mesmo autor considera ainda provável que o ambiente em torno de 10 a 20 cm da superfície, por sofrer menor dessecação, seja mais favorável às raízes do que os 5 cm iniciais, levando à dedução de que os sistemas de manejo que invertem a posição das camadas são, nesse aspecto, mais promissores. Entretanto, adverte que é de esperar um decréscimo desse efeito através da redução do reciclo de nutrientes no decorrer dos sucessivos cultivos.

Segundo BOYER (1971), a ação do pH sobre o rendimento das culturas não é direta, ela se faz por intermédio de outros fatores. Assim sendo, o pH é uma noção sintética de numerosas propriedades dos solos, em particular da saturação de bases e do teor de matéria orgânica. Por outro lado, o pH

influencia diretamente a microbiologia do solo, afetando a disponibilidade de muitos elementos necessários à nutrição das plantas. As plantas cultivadas nas regiões tropicais são, na sua maioria, bastante tolerantes, em relação ao pH do solo; parecem suportar, sem muita dificuldade, uma gama de pH de 4,0 até 7,5 (dendê, arroz, milho, amendoim, sorgo), e, às vezes, até 8,0 (cana-de-açúcar) (BOYER, 1971).

Tem-se verificado que o teor de matéria orgânica do solo é influenciado pelos sistemas de preparo do solo e pelas práticas culturais (UGER, 1968). Outros fatores podem também influenciar o teor de matéria orgânica do solo. Dentre esses fatores, MAZURARCK e ELVERME (1966) verificaram que a substituição de gramíneas nativas por plantas cultivadas provoca rápida perda de matéria orgânica. Entretanto, com o correr dos anos essa perda tende a reduzir-se. A matéria orgânica pode funcionar de duas maneiras: fornecendo nutrientes para as culturas e fornecendo seus componentes, que contêm carbono, como fonte de alimento para microrganismos do solo (MALVOLTA, 1981).

Há casos, relativamente raros, em que a planta se utiliza do potássio das camadas mais profundas do solo (além de 50 cm). Dessa forma, supõe-se que a determinação do K trocável, feita normalmente na camada superficial, seja questionável (BOYER, 1971).

De modo geral, as plantas não necessitam de altos teores de cálcio e magnésio para realizarem suas funções fisiológicas se na solução do solo os demais nutrientes essenciais estiverem em equilíbrio (LUND, 1970). A absorção de cálcio pelas plantas é afetada basicamente pela proporção de cálcio em solução que pode ser alterada pela adição de outros cátions solúveis ao sistema (GERALDSON, 1980).

Em solos com valores de pH abaixo de 5,5 a solubilidade do alumínio aumenta sensivelmente, podendo ocupar mais da

metade dos sítios de troca de cátions (EVANS e KAMPRATH, 1970). Porém, em solos com pH superior ou igual a 5,8 a solubilidade do Al é muito baixa para causar danos às plantas (MENGEL e KIRKBY, 1979).

O manganês está presente na solução do solo como Mn^{++} , $MnHCO_3^+$ e complexado por compostos orgânicos. Sua concentração representa um balanço entre a liberação do Mn^{++} pelos processos de redução e a sua remoção pelas reações de troca de cátions, precipitação e formação de complexos insolúveis (PONNAMPERUMA, 1972). Como o nível de Mn^{++} no solo depende de reações de oxidação e redução, todos os fatores que influenciam esse processo têm um importante efeito na quantidade de Mn trocável. Esses fatores incluem o pH do solo, o conteúdo de matéria orgânica, a atividade microbiana e a quantidade de água no solo (MENGEL e KIRKBY, 1979). Segundo BOYER (1971), a dinâmica do manganês está estreitamente ligada ao pH do solo. Assim, qualquer baixa do pH provoca uma redução do Mn^{4+} a Mn^{2+} , que é nitidamente mais solúvel. Com isso, os casos de toxidez de Mn são associados a baixos valores de pH. O efeito da matéria orgânica, diminuindo a toxidez de Mn, é particularmente pronunciado (DOBEREINER e ALVAHYDO, 1966). Em solos orgânicos normalmente não ocorrem níveis elevados de óxidos de Mn (HEINTZE, 1957). Vários autores, citados por FOY et alii (1978), relatam que espécies de plantas e cultivares diferem largamente quanto à tolerância ao excesso de manganês. Esses autores relatam ainda que a tolerância ao manganês de algumas plantas tem sido atribuída à redução da absorção, à pequena translocação do Mn para a parte aérea da planta e, ou, à maior tolerância dos tecidos da planta a altos níveis de Mn. Outro aspecto importante é citado por HENAN e CARTER (1976), que dizem que o aumento do nível de Ca no ambiente de crescimento pode reduzir a absorção e a toxidez de manganês.

metros de comprimento x um metro de largura x dois metros de profundidade, seguindo as normas da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO (1976), retirando-se, aproximadamente, dois quilogramas de material de solo em cada horizonte. Foram coletadas também amostras complementares nas seguintes profundidades: 0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9, 9-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-19, 19-21, 21-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-90, 90-110, 110-130, 130-160, 160-190 centímetros. Além das três trincheiras abertas para o estudo dos perfis,

4. MATERIAL E MÉTODOS

em ambientes diferentes, nas seguintes profundidades: 0-2, 2-4, 4-7, 7-10, 10-15, 15-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60 centímetros, que foram, juntamente com as caixas dos perfis, destinadas

4.1. Observações de Campo

As análises físicas, foram coletadas amostras centralizadas, a 5,0, 25,0 e 40,0 centímetros.

A realização deste trabalho se firmou em duas fases distintas. Numa, efetuou-se a estratificação da área em diferentes ambientes, utilizando critérios visuais, tais como textura, condições de encharcamento e espessura do horizonte A. Posteriormente, selecionaram-se os locais em que seriam coletadas as amostras, a fim de estudar as características desses solos. Esses estudos foram baseados em trabalhos de laboratório, fato que se constituiu na segunda fase do presente trabalho.

4.2. Amostragem

Quanto as amostras complementares, foram retiradas em

Feita a identificação dos diferentes ambientes (sítios), foram abertos três perfis, descritos segundo a metodologia proposta por LEMOS e SANTOS (1973). Para a descrição e amostragem dos perfis, foram abertas trincheiras com dois

metros de comprimento x um metro de largura x dois metros de profundidade, seguindo as normas da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (1976), retirando-se, aproximadamente, dois quilogramas do material de solo em cada horizonte. Foram coletadas também amostras complementares nas seguintes profundidades: 0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9, 9-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-19, 19-21, 21-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-90, 90-110, 110-130, 130-160, 160-190 centímetros. Além das três trincheiras abertas para o estudo dos perfis, foram coletadas outras amostras em ambientes diferentes, nas seguintes profundidades: 0-2, 2-4, 4-7, 7-10, 10-15, 15-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60 centímetros, que foram, juntamente com as camadas dos perfis, destinadas a análises químicas. Para as análises físicas, foram coletadas amostras centralizadas, a 5,0, 25,0 e 40,0 centímetros, que representaram as faixas de 0-10, 20-30 e 35-45 centímetros de profundidade, respectivamente, para as amostras complementares. Para os perfis, amostrou-se no centro de cada horizonte, respeitando-se seus limites.

Os locais selecionados para a descrição dos perfis foram: a) Mata (Perfil PL - 1), tido como perfil "padrão" ou local em que ocorreu o mínimo de ação antropogênica; b) parte mais baixa do terraço (Perfil PL - 2), local com evidências de deficiência de drenagem; e, por último, c) parte mais alta do terraço (Perfil PL - 3), local de aparente boa oxigenação.

Quanto às amostras complementares, foram retiradas em diferentes ambientes, somando um total de três pontos de amostragem em cada ambiente, que constituíram as repetições. Os ambientes selecionados foram os seguintes:

I - área com vegetação natural;

II - área utilizada como pastagem há aproximadamente 18 anos, perto da mata;

III - área situada na parte mais elevada do terraço, utilizada com culturas anuais, geralmente milho, em uso há aproximadamente 18 anos, que vinha sendo utilizada em sistema de meeiros até 1976, data em que teve início a mecanização com grade pesada;

IV - área de características arenosas, com uso semelhante ao do ambiente III;

V - área que ocupa uma parte menos elevada do terraço, de características arenosas, porém mais rica em matéria orgânica que o ambiente IV, com uso semelhante ao do ambiente III;

VI - "A", "B" e "C" - topossequência em que a drenagem piora no sentido de A para C. Essas áreas também têm sido utilizadas de modo semelhante ao do ambiente III.

4.3. Análises de Laboratório

4.3.1. Parâmetros Físicos

4.3.1.1. Análise Granulométrica

A metodologia adotada para essa determinação é a descrita por MOURA FILHO (1971), segundo o método da pipeta, utilizando-se o NaOH 0,1N como dispersante, com tempo de repouso de 24 horas.

4.3.1.2. Densidade Aparente

Obtida através do método do torrão impermeabilizado, conforme a descrição de BRASIL (1979).

4.3.1.3. Densidade Real ou de Partículas

Tal determinação foi feita segundo BRASIL (1979), utilizando-se álcool absoluto (99,5° GL) como líquido penetrante.

4.3.1.4. Equivalente de Umidade

O equivalente de umidade representa o teor de umidade retido pelo solo submetido a uma centrifugação equivalente a 1000 vezes a força da gravidade, com amostras previamente saturadas e que passam por posterior secagem em estufa, a 105-110°C (MOURA FILHO, 1971).

4.3.1.5. Retenção de Umidade no Solo

Foram determinadas as curvas de retenção de umidade no solo, tomando-se os seguintes potenciais matriciais: -0,0001; -0,002; -0,006; -0,01; -0,033; -0,1; -0,5 e 1,5 MPa. Para os potenciais matriciais maiores que -0,1 MPa, foram usadas placas porosas, ao passo que, para os potenciais matriciais iguais ou inferiores a esse valor, utilizou-se extrator de membrana de Richards.

4.3.1.6. Agregados

Para o estudo dos agregados, foram coletadas amostras nos intervalos de 0 a 10, de 20 a 30 e de 35 a 45 centímetros de profundidade, procurando-se alterar o mínimo possível a estrutura natural do material recolhido. Os blocos de material de solo coletados, depois de secos à sombra, foram submetidos a uma peneiragem, utilizando-se, no presente estudo, o material que tinha passado pela peneira de 9,52

milímetros e ficado retido na peneira de 4,76 milímetros. Desse material, utilizaram-se subamostras de 25 gramas, que foram pré-umedecidas através de atomizador manual, no qual, após um repouso de 15 minutos, foram submetidas à metodologia descrita por GROHMANN (1960). Para isso, foi utilizado um jogo de peneiras que propiciou a separação dos agregados segundo seus diâmetros: maiores que 2,0, 2,0-1,0, 1,0-0,5, 0,5-0,25 e 0,25-0,105, e menores que 0,105 milímetros. Os cálculos dos agregados foram feitos com base na percentagem do peso seco, para cada peneira.

A estimativa do diâmetro médio geométrico dos agregados estáveis em água foi baseada na fórmula proposta por SCHALLER e STOCKINGER (1953):

$$GM = \text{antilog} \frac{\sum (n \cdot \log d)}{\sum n}$$

sendo GM = diâmetro médio geométrico;

n = percentagem de agregados obtida nas diversas classes de diâmetro;

d = valor médio dos limites de cada classe de diâmetro.

Foi empregada uma segunda metodologia, desenvolvida por DE BOODT e DE LEENHEER (1959). Para tal procedimento foram utilizados agregados com diâmetro médio em torno de 6,0 milímetros, que eram colocados em cadinhos de porcelana. Assim, nos quatro primeiros cadinhos foram colocados 5 mililitros de água destilada (água 100%), através de uma pipeta. Nos quatro cadinhos seguintes, 5,0 mililitros de uma mistura com 90% de água e 10% de álcool etílico. Nos quatro seguintes, uma mistura de 80% de água e 20% de álcool etílico, e assim por diante. A percentagem de água em que três dos quatro agregados, ou seja, 75% dos agregados, permanecem é considerada a medida da sua estabilidade (MOURA, 1981).

4.3.1.7. Argila Dispersa em Água

A argila dispersa em água foi determinada por pipetagem, segundo a metodologia proposta por MOURA FILHO (1971).

4.3.1.8. Grau de Agregação

O grau de agregação foi calculado por meio da fórmula

$$\text{grau de agregação} = \frac{100 \cdot (A_t - A_n)}{A_t}$$

sendo

A_t = argila total;

A_n = argila dispersa em água.

4.3.2. Raízes

Na avaliação do comprimento de raízes por volume de solo foi utilizada a metodologia descrita por MARSH (1971) e por TENNANT (1975), com o uso de 300 gramas de solo seco em estufa e uma grade com malha de 3 centímetros de lado para a contagem das interseções das raízes com as linhas das malhas. Com base no número de interseções, o comprimento de raízes é dado pela fórmula seguinte:

$$C = N \cdot L \cdot \frac{11}{14}$$

em que

C = comprimento das raízes, em centímetros;

N = número de interseções;

L = lado da malha, em centímetros.

O volume da amostra é obtido por meio da divisão de 300 gramas do material de solo usado na determinação pela densidade aparente da amostra. Tendo-se esse valor, pode-se efetuar a razão entre o comprimento das raízes (C) e o volume da amostra e, assim, obter os resultados em centímetros de raiz/centímetro cúbico de solo.

4.3.3. Parâmetros Químicos

As determinações químicas foram feitas de acordo com a metodologia descrita por DEFELIPO e RIBEIRO (1981), tendo sido o manganês determinado pelo extrator Mehlich. A determinação do carbono orgânico foi feita pelo processo descrito por JACKSON (1964).

4.3.3.1. Ataque Sulfúrico

Foi utilizado o ataque de ácido sulfúrico, densidade 1,47, em todas as amostras de material de solo dos horizontes dos três perfis. Foram feitas análises de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 e P_2O_5 , de acordo com a metodologia de VETTORI (1969).

Com base nos resultados obtidos do ataque sulfúrico, foi feita uma estimativa da mineralogia da fração argila, segundo o método descrito por BAHIA FILHO (1982).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Parâmetros Geográficos e Históricos

5.1.1. Descrição dos Solos da Região

A Figura 4 representa um corte esquemático da região do Médio Rio Doce, Minas Gerais, evidenciando a distribuição característica dos solos na paisagem. O Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico (LVh) apresenta pedofoma bastante suavizada. São solos porosos, profundos, com baixos níveis de nutrientes para as plantas, além de altos teores de matéria orgânica, que, segundo BARUQUI (1982), provavelmente foi acumulada em condições de baixas temperaturas. Em cotas inferiores às ocupadas pelos LVh, encontram-se elevações de Latossolo Vermelho-Amarelo (LV). São também, geralmente, solos profundos, porosos, distróficos e, muitas vezes, álicos. No sentido da calha do rio, começam, então, a aparecer os Pedzólicos Vermelho-Amarelos, que podem ou não ser eutróficos, com maior incidência no trecho médio do Vale do Rio Doce. Em seguida

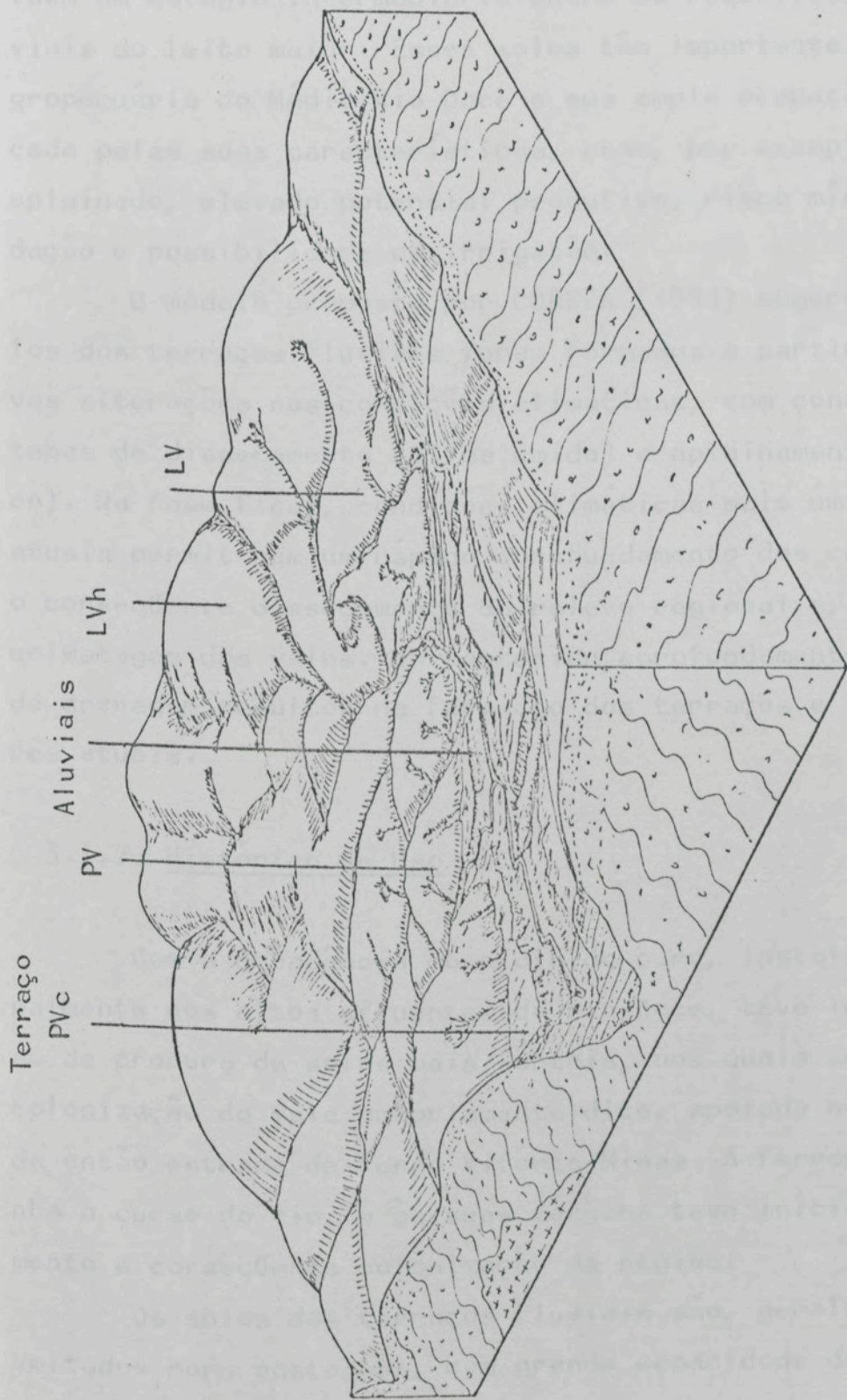


FIGURA 4 - Representação Esquemática dos Principais Tipos de Solos Encontrados no Médio Rio Doce. Corte Transversal.

encontram-se os solos dos terraços, classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelos Câmbicos, fase terraço, que constituem um estágio intermediário entre os Podzólicos e os aluviais do leito maior. Esses solos têm importante papel na agropecuária do Médio Rio Doce e sua ampla ocupação é justificada pelas suas características, como, por exemplo, relevo aplainado, elevado potencial produtivo, risco mínimo de inundação e possibilidade de irrigação.

O modelo proposto por CORREA (1984) sugere que os solos dos terraços fluviais foram formados a partir de sucessivas alterações nas condições climáticas, com conseqüentes etapas de dissecamento (clima úmido) e aplainamento (clima seco). Na fase final, condições climáticas mais úmidas que as atuais permitiram um rápido aprofundamento dos cursos d'água, o conseqüente dissecamento do relevo regional e, por fim, a colmatagem dos vales. Um posterior aprofundamento das linhas de drenagem resultou na formação dos terraços e leitos maiores atuais.

5.1.2. Histórico de Uso

Com a decadência do ciclo do ouro, instalada principalmente nos altos afluentes do rio Doce, teve início uma fase de procura de solos mais férteis, nos quais se firmou a colonização do vale propriamente dito, apoiada na abertura da então estrada de ferro Vitória-Minas. A ferrovia acompanha o curso do rio, e às suas margens teve início o desmatamento e conseqüente colonização da região.

Os solos dos terraços fluviais são, geralmente, aproveitados para pastagens, com grande capacidade de suporte, reflorestamento com eucaliptus ou, em menor escala, culturas de feijão e milho, com alta produtividade.

5.2. Ambientes Agrícolas

5.2.1. Descrição dos Vários Ambientes do Terraço

5.2.1.1. Ambiente I

Área com vegetação natural (mata), bem drenada, rica em matéria orgânica. O sistema radicular é bem desenvolvido ao longo de todo o perfil, com grande concentração de raízes finas nos primeiros 20 centímetros, que passam a ser mais grossas com o aumento da profundidade.

5.2.1.2. Ambiente II

Esta unidade está situada ao lado da mata. A área é aproveitada para pastagem de colônia há pelo menos 18 anos, estando atualmente com infestação de malva. O solo é mais escurado e de textura um tanto arenosa. Nos primeiros centímetros ocorre estrutura laminar, que pode estar relacionada com o pastejo na área.

5.2.1.3. Ambiente III

Área bem drenada, ocupada com cultura anual, geralmente milho, há aproximadamente 18 anos. Vem sendo mecanizada desde 1976. Infestada por capim-colônia e mamona. A textura é mais argilosa que a das áreas anteriormente referidas.

5.2.1.4. Ambiente IV

Área ocupada com cultura anual, geralmente milho, há aproximadamente 18 anos. Vem sendo mecanizada desde 1976. Bastante infestada por capim-colônia. Constitui-se na área mais

arenosa dentre os ambientes estudados. Há uma alternância pronunciada de extratos de material argiloso/arenoso e areia grossa/areia fina.

5.2.1.5. Ambiente V

Área aproveitada para cultura anual, geralmente milho, há aproximadamente 18 anos. Vem sendo mecanizada desde 1976. Bastante infestada por capim-colonião e outras invasoras. A drenagem vai de imperfeita a moderada. Pode-se notar uma transição de horizontes bem nítida.

5.2.1.6. Ambiente VI

Esta área é a mais heterogênea, no que se refere à drenagem e cobertura vegetal. É dividida em três partes, e todas são ocupadas com culturas anuais, geralmente milho, há aproximadamente 18 anos. Vem sendo mecanizada desde 1976.

"A" - área bem drenada, infestada por capim-colonião, bastante adensada, com a ocorrência de glébulas e mangans.

"B" - área com drenagem de imperfeita a moderada, com a ocorrência de nítidas fraturas verticais.

"C" - área imperfeitamente drenada, infestada por espécies mais higrófilas, apresentando muito fraturamento vertical, além da ocorrência de mangans (as glébulas não foram encontradas nesse ambiente). A menor expressão dos compostos de manganês nessa área pode sugerir sua possível remoção para camadas inferiores, mais profundas que as amostradas.

5.3. Propriedades Físicas

5.3.1. Granulometria

Pela análise do Quadro 1, verifica-se que os diferentes ambientes do solo estudado têm granulometria de areia franca a muito argilosa. O solo, classificado como muito argiloso, é o que se refere à Sequência "C". Talvez a presença de abundantes fraturas seja consequência dos elevados teores de argila, principalmente argila dispersa em água, nessa área, fato que também ocorre na Sequência "B". Deve-se lembrar que a Sequência B, a Sequência C e o Perfil PL-2 são os locais de pior drenagem e nos quais, durante a estação chuvosa, ocorre a formação de pequenas lagoas. Nesses locais, os teores de argila total são elevados, como também o são os de argila dispersa em água. Considerando que os problemas de drenagem começaram a surgir após 1976, pode-se imaginar que a mecanização tenha afetado as condições naturais do solo, intensificando o transporte de partículas finas, com o seu consequente acúmulo nessas áreas depressionais.

É comum aos Podzólicos o aumento dos teores de argila com a profundidade. Esse fato pode ser mais facilmente visualizado nos três perfis (Quadro 1A), onde o gradiente textural é bem notado. Nota-se que, no caso do PL-2, encontram-se valores mais elevados de teor de argila nas camadas mais superficiais, fato que não é comum. A mecanização pode ter favorecido o transporte de argila em direção a áreas depressionais, o que dificultaria a drenagem no local. É importante lembrar que a queda de produtividade teve início com a instalação do sistema de manejo mecanizado.

QUADRO I - Características Físicas de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce, em Diferentes Profundidades de Diversos Ambientes

Ambiente	Prof.	A.G.	A.F.	S	R	R.A.	G.A.	E.U.	M.O.	P.T.
	cm	%								
I	0-10	36	21	20	23	9	61	22	10,3	42
	20-30	42	20	11	27	14	48	20	2,7	41
	35-45	30	25	11	34	21	38	24	1,4	44
II	0-10	50	18	12	20	9	55	16	5,4	39
	20-30	41	22	12	25	11	56	18	3,0	41
	35-45	40	25	8	27	14	48	19	1,8	39
III	0-10	8	29	20	43	30	30	39	6,0	42
	20-30	6	15	25	54	28	48	35	3,1	41
	35-45	4	17	23	56	34	39	36	2,0	45
IV	0-10	28	48	16	15	6	60	20	2,4	41
	20-30	43	35	11	11	5	54	12	1,0	45
	35-45	42	39	9	10	3	70	10	1,2	46
V	0-10	33	41	9	17	6	65	18	3,5	43
	20-30	30	46	8	16	5	69	16	1,2	38
	35-45	17	46	11	26	16	38	22	1,1	36
VI A	0-10	5	19	21	55	33	40	39	4,8	40
	20-30	4	18	22	56	32	43	38	2,4	43
	35-45	8	28	17	47	9	81	37	1,5	44
VI B	0-10	15	20	16	49	32	35	40	5,2	46
	20-30	20	20	13	47	29	38	35	2,1	41
	35-45	12	19	16	53	12	77	38	1,9	31
VI C	0-10	1	12	20	67	45	33	46	6,8	50
	20-30	1	5	22	72	60	17	47	2,4	47
	35-45	-	11	21	68	23	66	44	1,3	45

Símbolos: A.G. = areia grossa; A.F. = areia fina; S = Silte; R = argila; R.A. = argila dispersa em água; G.A. = grau de agregação; E.U. = equivalente de umidade; M.O. = matéria orgânica; P.T. = porosidade total.

5.3.2. Densidade Aparente

Os resultados da determinação da densidade aparente encontram-se no Quadro 2.

Os valores da densidade aparente nas camadas mais superficiais tendem a ser menores que os obtidos nas camadas subjacentes. Isso pode resultar do fato de terem as camadas superficiais maiores teores de matéria orgânica, que atua diretamente sobre esses valores, visto ter densidade mais baixa que a dos demais componentes do solo, além de contribuir para melhores condições de agregação do solo (BUCKMAN e BRADY, 1976). Esse fato é esperado em locais, como o ambiente I, que não sofreram efeitos de compactação superficial causada pelo uso inadequado. Já em ambientes como o II, no qual foi encontrada uma camada com estrutura laminar, provavelmente resultante do pisoteio de animais, a densidade aparente na superfície é maior que os valores encontrados entre 20 e 30 cm. Os ambientes IV e VI-A também podem estar demonstrando esse efeito de compactação do uso de máquinas. Era de esperar que os demais ambientes submetidos a cultivos anuais, com o emprego de máquinas e implementos, também tivessem valores de densidade aparente mais elevados na superfície, porém o fato de ter a amostragem sido feita em profundidades fixas e predeterminadas pode ter mascarado essa expectativa. Assim, é possível que alguma camada adensada possa estar afetando a produção num ambiente e não tenha sido detectada na análise.

É possível ainda que nos solos com textura mais argilosa, como nos ambientes VI-A, VI-B, VI-C e III, os valores de densidade aparente tenham sido menores que os obtidos nos demais ambientes, que são mais arenosos.

QUADRO 2 - Valores Médios da Determinação da Densidade Aparente (Da) em Diferentes Profundidades de Diversos Ambientes de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Ambientes	Profundidades (cm)					
	0-10		20-30		35-40	
	Da	Dp	Da	Dp	Da	Dp
	----- g.cm ⁻³ -----					
I	1,41	2,42	1,49	2,53	1,44	2,55
II	1,53	2,52	1,47	2,51	1,56	2,55
III	1,35	2,33	1,43	2,42	1,38	2,51
IV	1,46	2,49	1,43	2,59	1,41	2,63
V	1,39	2,44	1,55	2,50	1,58	2,45
VI A	1,44	2,42	1,38	2,40	1,32	2,38
VI B	1,26	2,32	1,46	2,48	1,50	2,16
VI C	1,20	2,40	1,25	2,38	1,34	2,42

5.3.3. Agregados

Os valores médios da determinação dos agregados por classe de diâmetro, baseada nas percentagens de peso seco estão nos Quadros 3, 4 e 5. O Quadro 6 representa os valores médios da determinação de agregados estáveis baseada na percentagem de água. As Figuras 6, 7 e 8 também mostram os valores médios da determinação de agregados por classe de diâmetros baseada nas percentagens de peso seco.

5.3.3.1. Método de Yoder

Pelos resultados obtidos (Quadros 3, 4 e 5 e Figuras 6, 7 e 8), nota-se que há uma tendência de diminuição da

QUADRO 3 - Valores Médios da Determinação da Porcentagem de Agregados* nas Diferentes Classes de Diâmetros, na profundidade de 0-10 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólito Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Ambientes	Classes de Diâmetros de Agregados (mm)					
	> 2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	< 0,105
I	90,8	2,4	3,1	2,1	0,9	0,7
II	94,0	1,4	1,8	1,3	0,5	1,0
III	84,1	6,0	4,5	2,6	1,5	1,3
IV	76,4	4,3	5,7	5,3	3,7	4,6
V	93,2	1,2	1,5	1,4	1,1	1,6
VI A	94,6	1,7	1,2	1,3	0,4	0,8
VI B	83,1	1,2	3,5	3,8	2,0	6,4
VI C	88,4	3,0	3,4	2,3	1,1	1,8

* Método de YODER.

QUADRO 4 - Valores Médios da Determinação da Porcentagem de Agregados* nas Diferentes Classes de Diâmetros, na profundidade de 20-30 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Ambientes	Classes de Diâmetros de Agregados (mm)					
	> 2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	< 0,105
I	37,5	17,7	23,0	14,0	5,2	2,6
II	84,0	4,3	5,8	3,0	1,4	1,5
III	35,0	29,6	21,6	8,3	2,9	2,6
IV	32,1	16,7	22,0	15,3	8,1	5,8
V	6,7	19,7	32,2	24,2	10,0	7,2
VI A	21,3	33,0	28,4	11,1	3,7	2,5
VI B	79,1	6,9	6,2	4,8	1,6	1,2
VI C	63,4	12,5	12,2	6,2	2,2	3,6

* Método de YODER.

QUADRO 5 - Valores Médios da Determinação da Percentagem de Agregados* nas Diferentes Classes de Diâmetros, na profundidade de 35-45 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Ambientes	Classes de Diâmetros de Agregados (mm)					
	> 2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	< 0,105
I	18,7	21,3	32,5	17,8	6,2	3,5
II	39,0	15,9	25,3	11,8	5,1	2,9
III	21,4	30,7	29,5	11,3	3,7	3,4
IV	14,1	16,0	27,6	25,4	14,0	2,9
V	1,7	12,2	30,0	31,6	15,4	9,1
VI A	12,3	13,0	34,1	25,6	8,8	6,2
VI B	15,5	35,0	19,3	12,0	4,2	14,0
VI C	7,6	31,0	35,1	15,5	5,3	5,5

* Método de YODER.

QUADRO 6 - Valores Médios da Determinação da Percentagem de Agregados Estáveis* (% de água) em Diferentes Profundidades de Diversos Ambientes de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Profundidade	Estabilidade de Agregados (% de Água)					
	Ambientes					
	I	II	III	IV	V	VI
						A B C
0 - 10	100	100	93	77	97	100 90 70
20 - 30	53	63	43	67	60	40 50 20
35 - 45	40	37	40	60	50	40 50 50
	----- % -----					

* Método da mistura álcool-água (DE BOODT e DE LEENHEER, 1959).

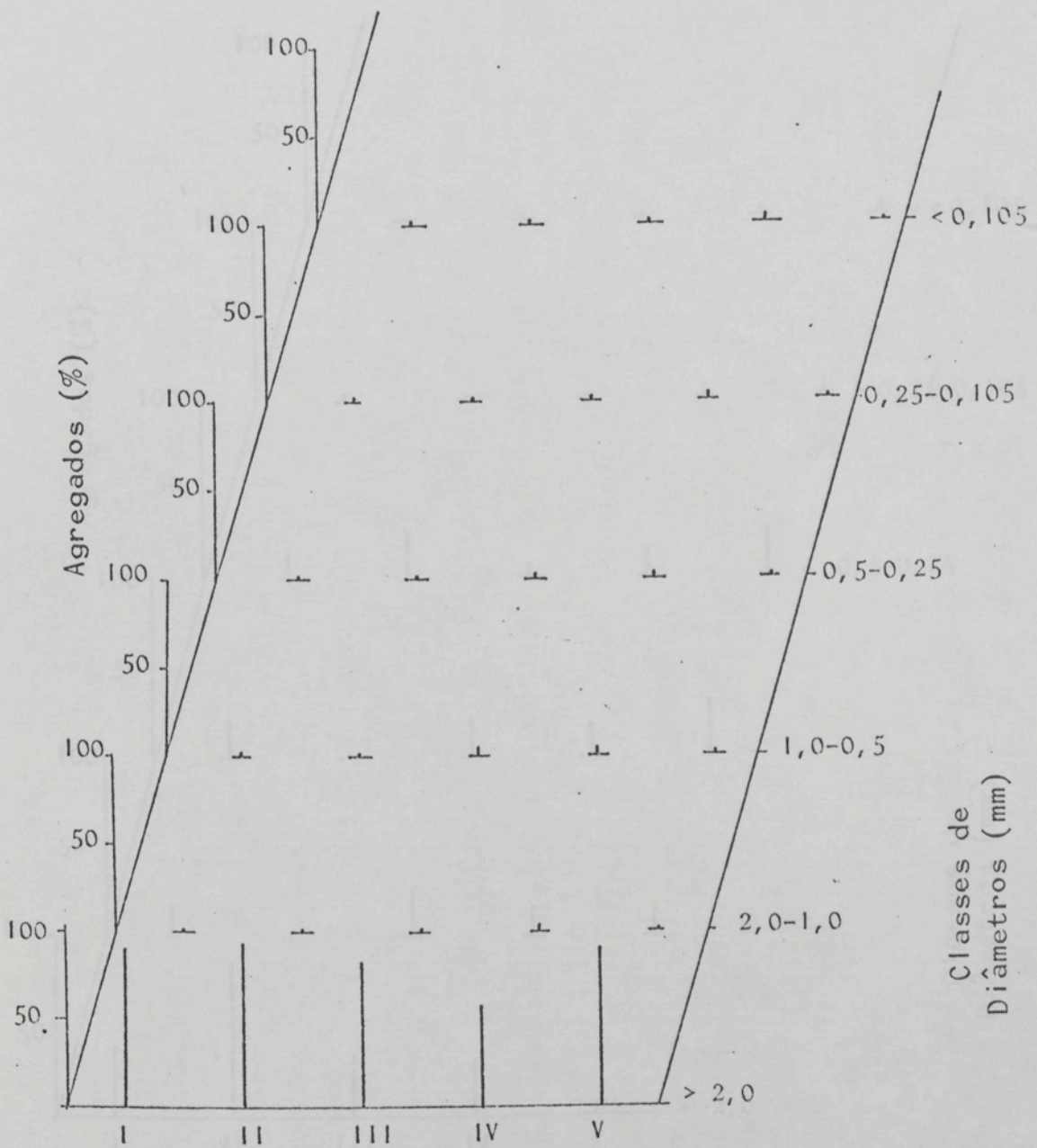


FIGURA 5 - Variação Percentual de Agregados nas Diferentes Classes de Diâmetro, na profundidade de 0-10 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

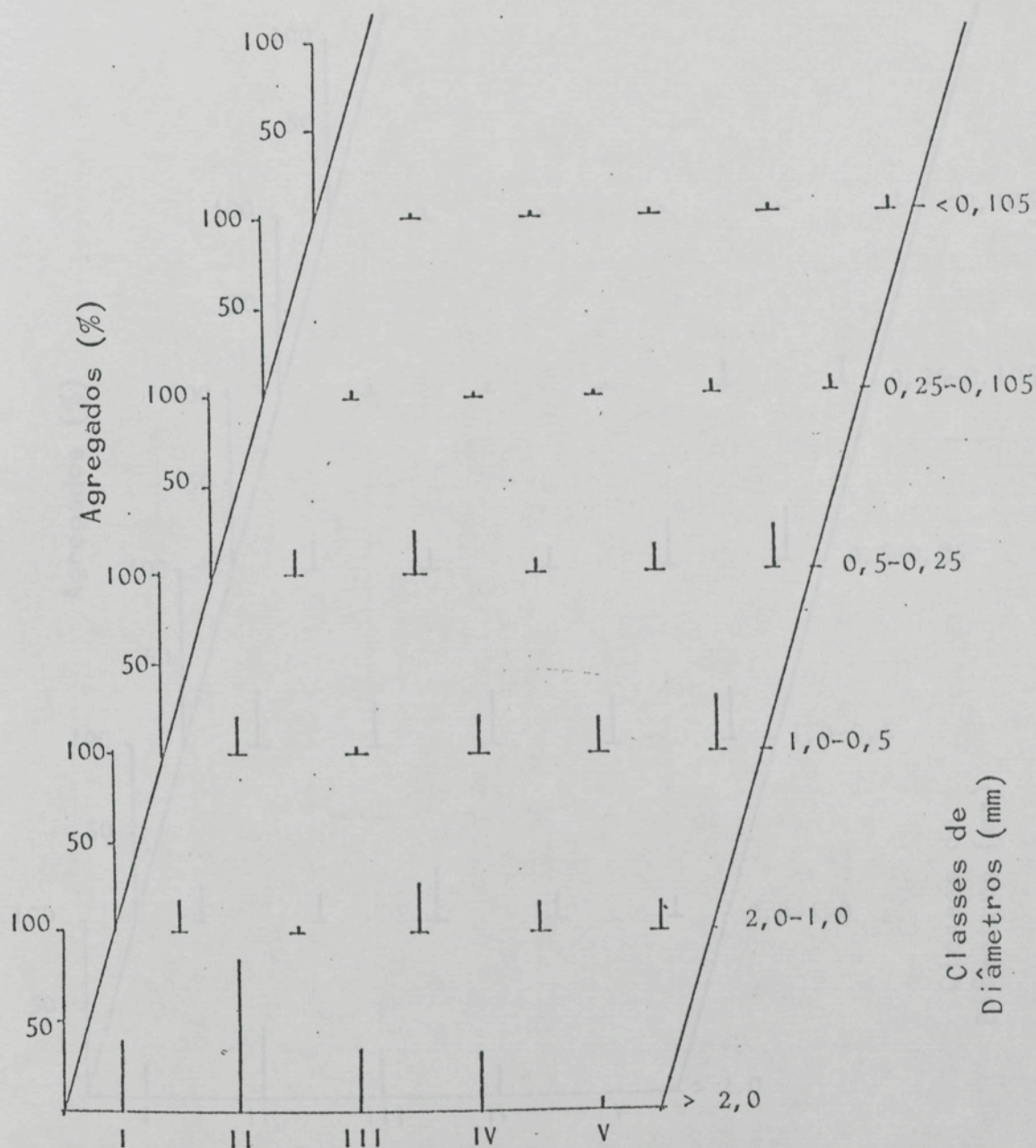


FIGURA 6 - Variação Percentual de Agregados nas Diferentes Classes de Diâmetro, na profundidade de de 20-30 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

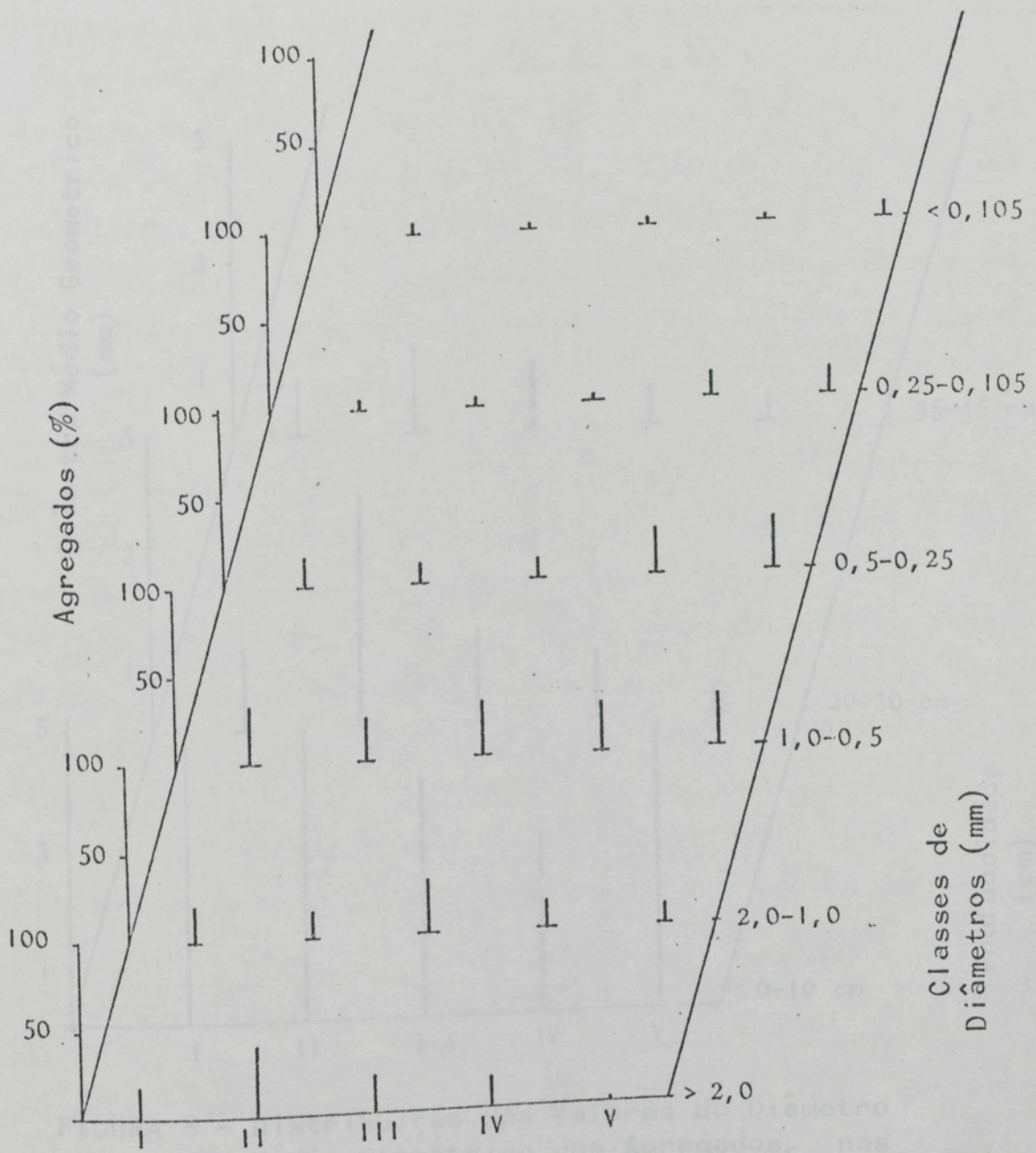


FIGURA 7 - Variação Percentual de Agregados nas Diferentes Classes de Diâmetro, na profundidade de de 35-45 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

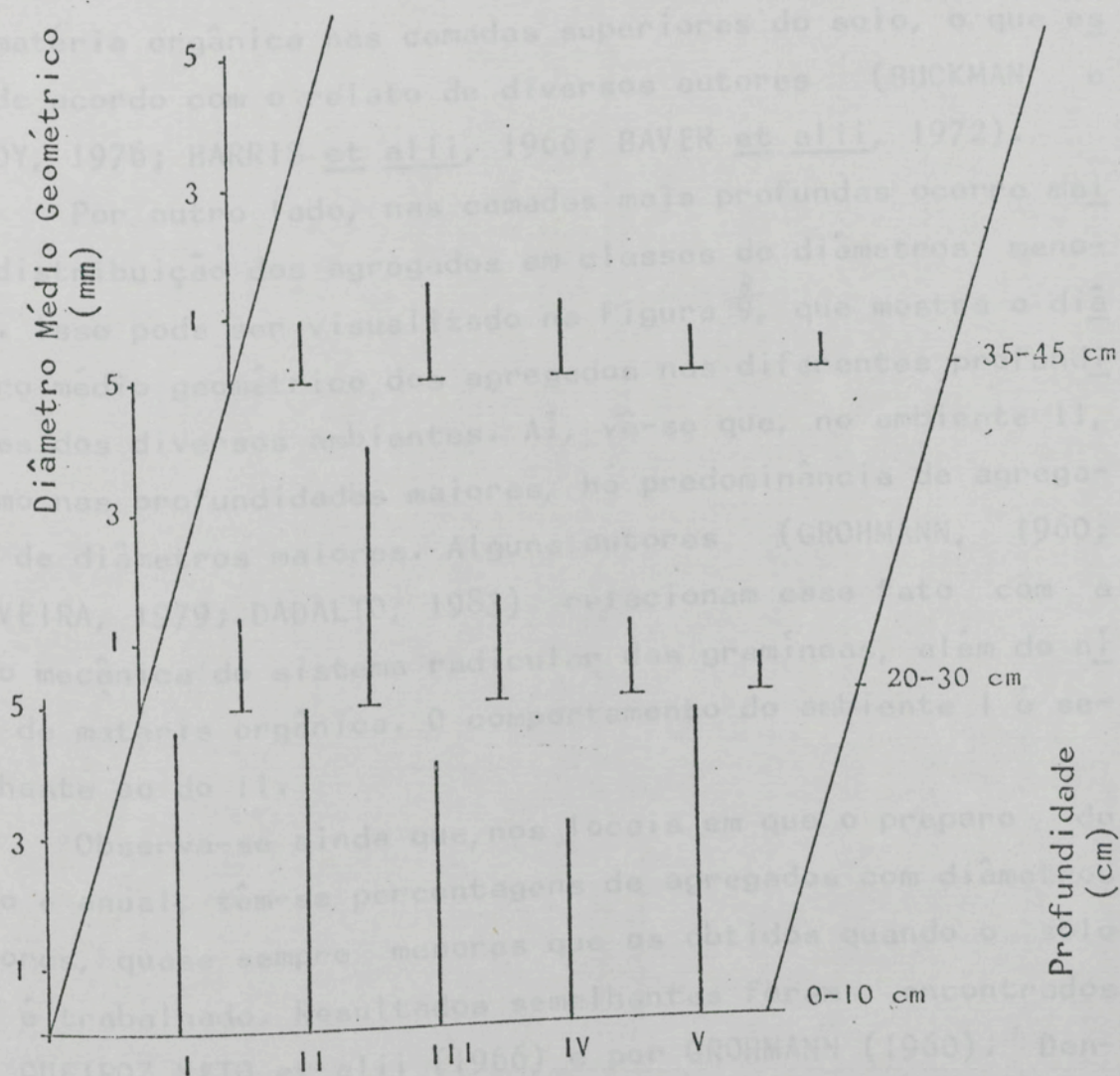


FIGURA 8 - Distribuição dos Valores do Diâmetro Médio Geométrico dos Agregados, nas profundidades de 0-10, 20-30 e 35-45 cm, Considerando os Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

percentagem de agregados maiores com o aumento da profundidade. Esse fato pode estar relacionado com os maiores teores de matéria orgânica nas camadas superiores do solo, o que está de acordo com o relato de diversos autores (BUCKMAN e BRADY, 1976; HARRIS et alii, 1966; BAVER et alii, 1972).

Por outro lado, nas camadas mais profundas ocorre maior distribuição dos agregados em classes de diâmetros menores. Isso pode ser visualizado na Figura ⁸9, que mostra o diâmetro médio geométrico dos agregados nas diferentes profundidades dos diversos ambientes. Aí, vê-se que, no ambiente II, mesmo nas profundidades maiores, há predominância de agregados de diâmetros maiores. Alguns autores (GROHMANN, 1960; OLIVEIRA, 1979; DADALTO, 1983) relacionam esse fato com a ação mecânica do sistema radicular das gramíneas, além do nível de matéria orgânica. O comportamento do ambiente I é semelhante ao do II.

Observa-se ainda que, nos locais em que o preparo do solo é anual, têm-se percentagens de agregados com diâmetros maiores, quase sempre menores que as obtidos quando o solo não é trabalhado. Resultados semelhantes foram encontrados por QUEIROZ NETO et alii (1966) e por GROHMANN (1960). Dentro desses sistemas em que há revolvimento do solo na profundidade de 0 a 10 centímetros, os ambientes V e VI-A foram os que apresentaram percentagens mais elevadas de agregados maiores. Aparentemente, no caso do ambiente V, isso pode estar relacionado com o teor de matéria orgânica, sendo ainda possível inferir que, pelo fato de ser essa análise feita em amostras de material de solo que ficou retido em peneira de 4,76 mm, esse ambiente pode apresentar maior quantidade de partículas maiores de 2,0 mm. Já no caso do ambiente VI-A, a associação de fatores, como teor de matéria orgânica e altos teores de argila, pode ter sido a causa dessa maior percentagem de agregados de maior diâmetro. Nas demais profundidades,

- AI
- - - A3
- □ - B1
- △ - B2
- ○ - B3
- · - C1
- C2
- ○ -

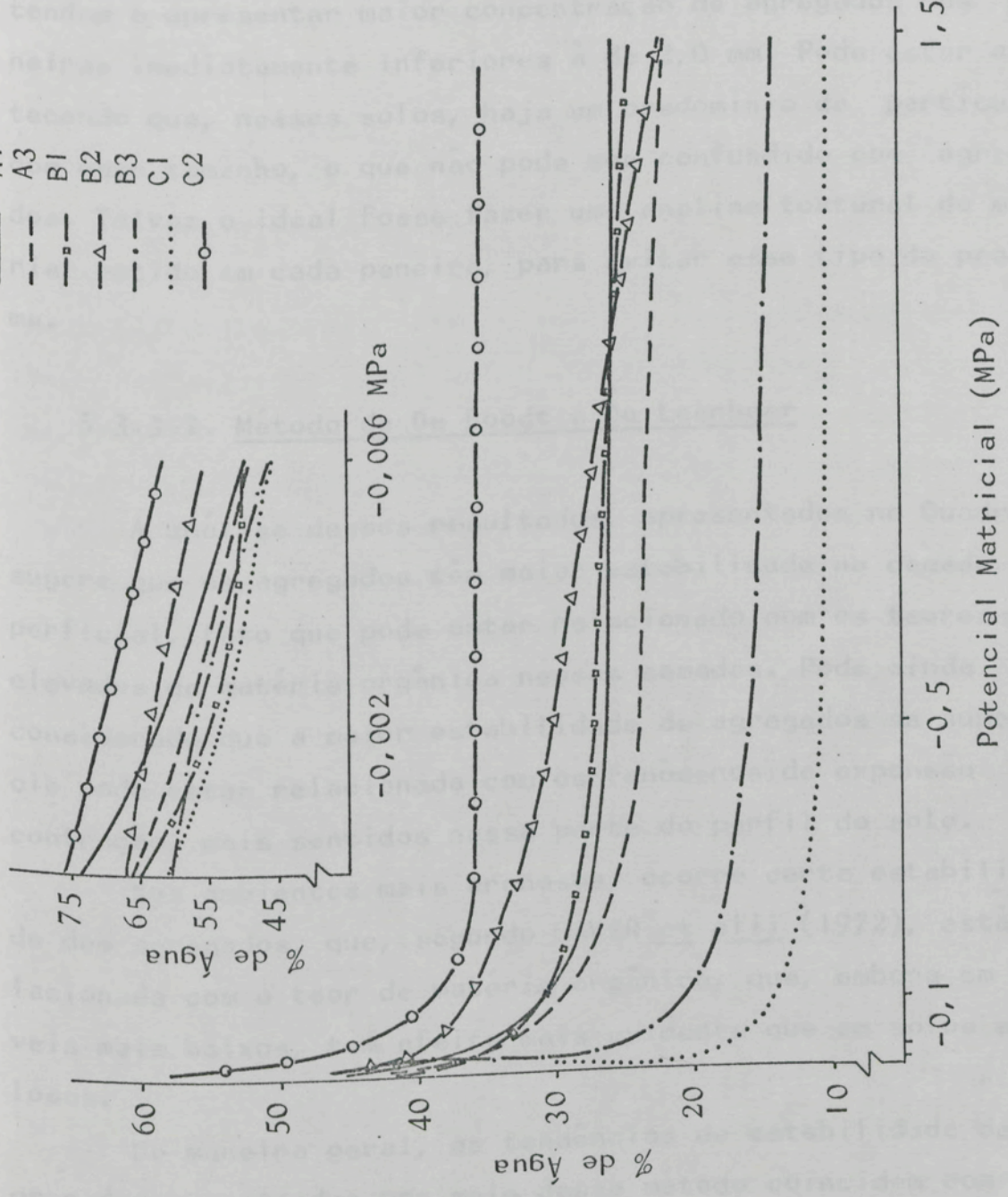


FIGURA 9 - Curvas de Retenção de Umidade em Amostra de Material de Solo dos Diversos Horizontes do PL-1. (Média de Duas Repetições).

parece que também há a mesma relação entre teor de matéria orgânica e argila e a percentagem de agregados de diâmetros maiores.

Faz-se necessário lembrar que os solos mais arenosos tendem a apresentar maior concentração de agregados nas peneiras imediatamente inferiores à de 2,0 mm. Pode estar acontecendo que, nesses solos, haja um predomínio de partículas com esse tamanho, o que não pode ser confundido com agregados. Talvez o ideal fosse fazer uma análise textural do material retido em cada peneira, para evitar esse tipo de problema.

5.3.3.2. Método de De Boodt e De Leenheer

A análise desses resultados, apresentados no Quadro 6, sugere que os agregados têm maior estabilidade na camada superficial, fato que pode estar relacionado com os teores mais elevados de matéria orgânica nessas camadas. Pode ainda ser considerado que a maior estabilidade de agregados na superfície pode estar relacionada com os fenômenos de expansão e contração, mais sentidos nessa parte do perfil do solo.

Nos ambientes mais arenosos, ocorre certa estabilidade dos agregados, que, segundo BAVER et alii (1972), está relacionada com o teor de matéria orgânica, que, embora em níveis mais baixos, tem efeito mais evidente que em solos argilosos.

De maneira geral, as tendências de estabilidade de agregados encontradas por meio desse método coincidem com as obtidas com o emprego do método anterior.

5.3.4. Retenção de Água

5.3.4.1. Equivalente de Umidade

Os resultados dessa determinação estão nos Quadros I e IA.

Pelo fato de ser o equivalente de umidade um parâmetro determinado de solo com estrutura deformada, não representando as condições naturais do solo, a retenção de água no material de solo submetido à análise fica subordinada às características texturais e à microporosidade desse material. Assim, os ambientes com maiores teores de areia (principalmente areia grossa) apresentam menores valores de equivalente de umidade, como os ambientes II, IV e V. Por outro lado, maiores teores de argila e silte se relacionam com maiores valores do equivalente de umidade, como é o caso dos ambientes VI-C, VI-B, VI-A e III. Ainda é possível inferir o fato de que a matéria orgânica favorece a retenção de água no material de solo analisado, pois, para valores próximos dos teores de argila mais silte, o material mais rico em matéria orgânica retém maior quantidade de água.

5.3.4.2. Curvas de Retenção de Água

Nas Figuras 9, 10 e 11 têm-se representadas as curvas de retenção de umidade para os perfis PL-1, PL-2 e PL-3. Os Quadros 2A e 3A apresentam os teores de água retidos, sob os diversos potenciais matriciais, nos diferentes horizontes dos perfis e nas diversas profundidades consideradas nos ambientes distintos do terraço.

Pelo fato de ter a determinação sido feita em material de solo com estrutura deformada, da mesma forma como ocorreu com o equivalente de umidade, a retenção de água no material

- Ap
- - - B1
- · - B2
- Δ - B3
- ○ - C1

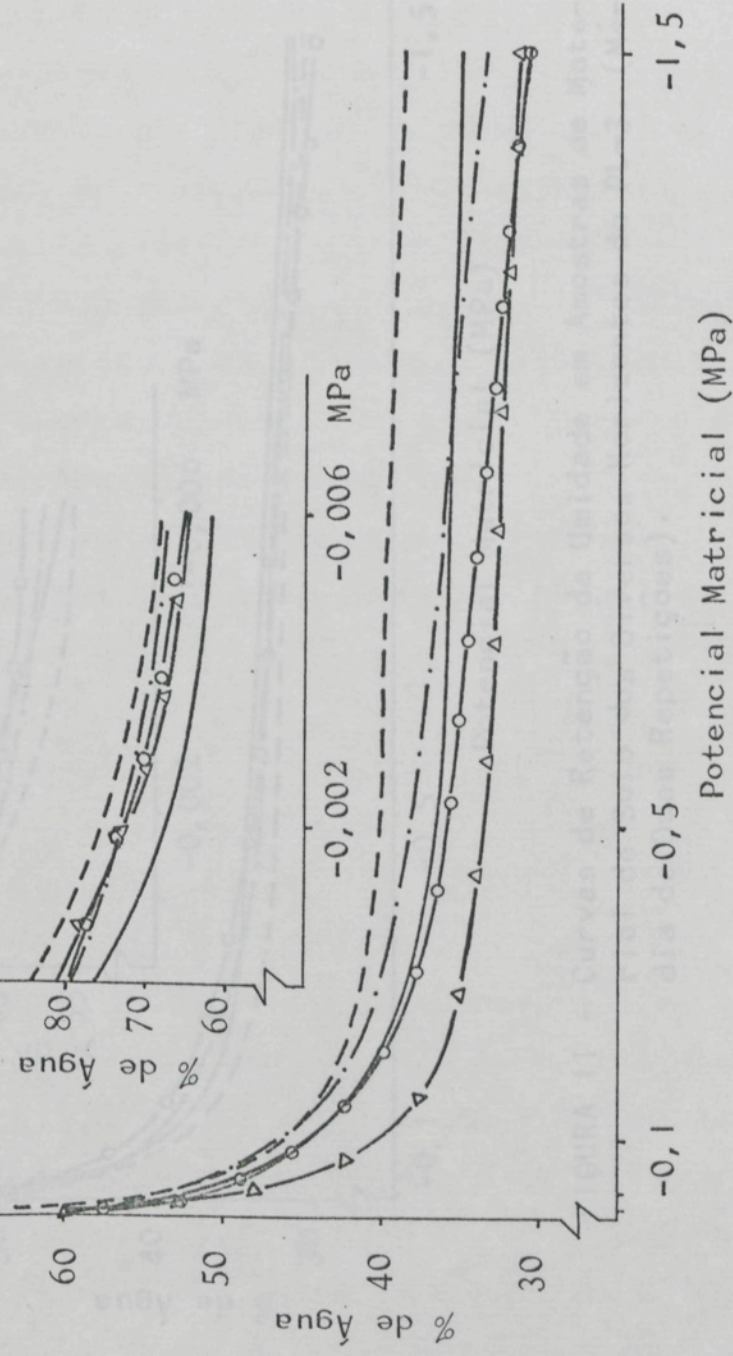


FIGURA 10 - Curvas de Retenção de Umidade em Amostras de Material de Solo dos Diversos Horizontes do PL-2. (Média de Duas Repetições).

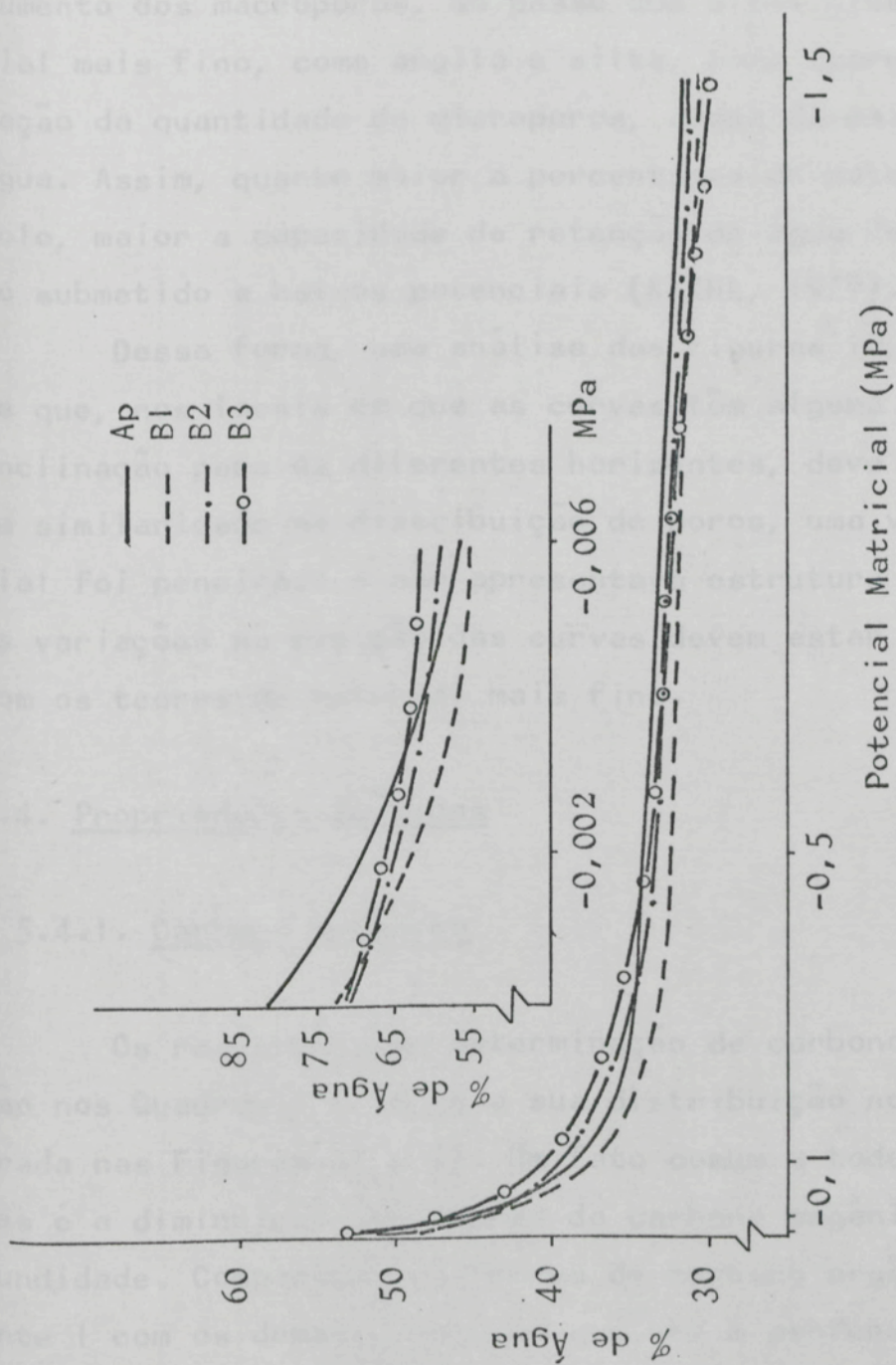


FIGURA 11 - Curvas de Retenção de Umidade em Amostras de Material de Solo dos Diversos Horizontes do PL-3. (Média de Duas Repetições).

de solo fica, portanto, relacionada com as características texturais e com a microporosidade do material. Espera-se que, aumentando os teores de areia de um solo, haja conseqüente aumento dos macroporos, ao passo que altos níveis de material mais fino, como argila e silte, pode acarretar uma elevação da quantidade de microporos, causa da maior retenção de água. Assim, quanto maior a percentagem de material fino no solo, maior a capacidade de retenção de água desse solo quando submetido a baixos potenciais (KIEHL, 1979).

Dessa forma, uma análise das Figuras⁹, 10, 11 e ~~12~~ sugere que, nos locais em que as curvas têm alguma semelhança de inclinação para os diferentes horizontes, deve ocorrer alguma similaridade na distribuição de poros, uma vez que o material foi peneirado e não apresentava estrutura natural. Já as variações na posição das curvas devem estar relacionadas com os teores de material mais fino.

5.4. Propriedades Químicas

5.4.1. Carbono Orgânico

Os resultados da determinação de carbono orgânico estão nos Quadros 7 e 1A, e a sua distribuição no perfil é mostrada nas Figuras 12 e 13. Um fato comum a todos os ambientes é a diminuição dos teores de carbono orgânico com a profundidade. Comparando os teores de carbono orgânico do ambiente I com os demais, nota-se que até a profundidade de aproximadamente 10 centímetros, esses são mais elevados no ambiente I que nos outros. Esse fato pode estar relacionado com o menor aquecimento pela radiação solar e com a maior reposição de resíduos orgânicos no ambiente I, o que tenderia a propiciar maior acúmulo de carbono orgânico, o que está de acordo com os relatos de KIEHL (1979). Abaixo de 10 centímetros,

QUADRO 7 - Valores Médios da Determinação dos Teores de Carbono Orgânico em Diferentes Profundidades de Diversos Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Ambientes	Profundidade (cm)									
	0-2	2-4	4-7	7-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60
I	10,13	7,01	4,96	3,45	2,62	2,15	1,55	0,92	0,75	0,79
II	4,17	3,29	3,01	3,03	2,54	2,02	1,73	1,23	0,85	0,62
III	3,42	3,48	3,50	3,35	3,19	2,63	1,78	1,20	1,06	0,93
IV	1,35	1,37	1,48	1,45	1,39	0,83	0,59	0,52	0,84	0,44
V	2,16	2,19	1,90	1,92	1,55	1,26	0,71	0,53	0,76	0,48
VI-A	2,76	2,76	3,11	3,35	2,88	1,71	1,40	0,89	0,81	0,62
VI-B	3,11	2,96	3,03	3,58	2,80	1,79	1,24	1,16	1,01	0,74
VI-C	4,12	3,73	3,11	3,66	3,27	1,94	1,40	0,93	0,56	0,52

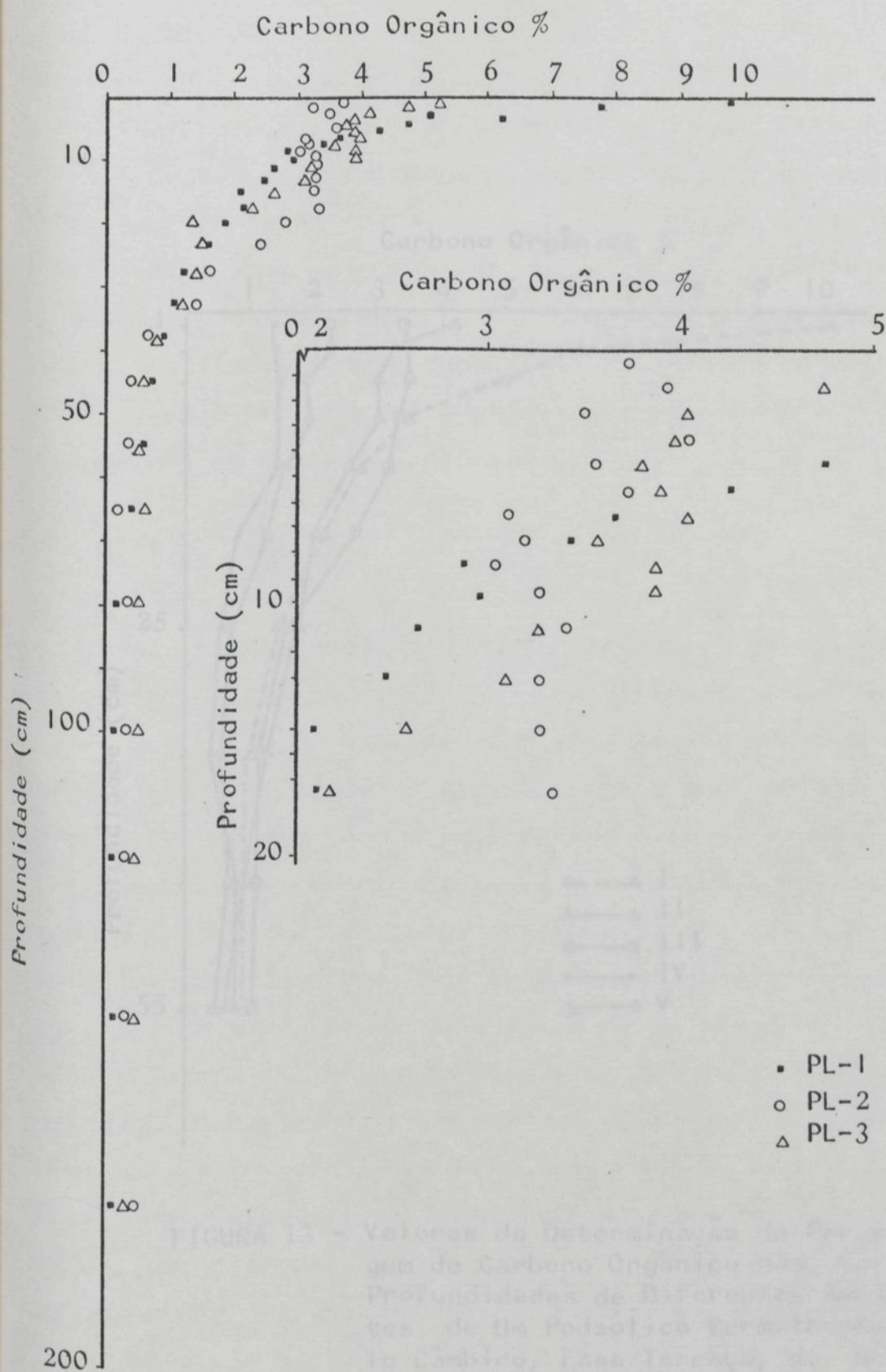


FIGURA 12 - Valores Médios da Determinação de Carbono Orgânico em Três Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, em Diferentes Profundidades de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

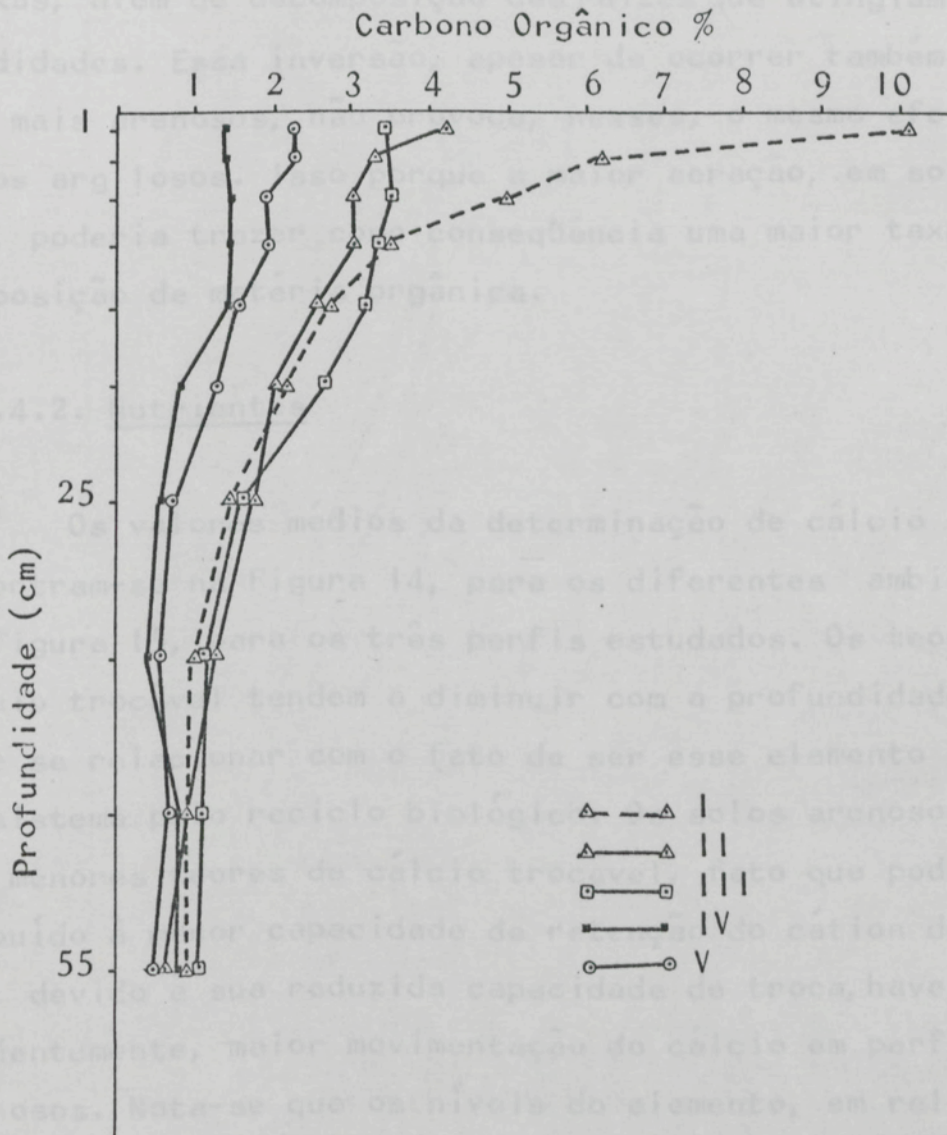


FIGURA 13 - Valores da Determinação da Percentagem de Carbono Orgânico nas Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

ocorre que alguns ambientes cultivados tendem a ter maior teor de carbono que o não cultivado (1), fato que pode ser devido ao revolvimento a que esses solos são submetidos durante as operações de preparo do solo, o que provoca uma inversão de camadas, colocando matéria orgânica em posições mais baixas, além de decomposição das raízes que atingiam tais profundidades. Essa inversão, apesar de ocorrer também nos solos mais arenosos, não provoca, nesses, o mesmo efeito dos solos argilosos. Isso porque a maior aeração, em solos arenosos, poderia trazer como consequência uma maior taxa de decomposição de matéria orgânica.

5.4.2. Nutrientes

Os valores médios da determinação de cálcio trocável encontram-se na Figura 14, para os diferentes ambientes, e na Figura 15, para os três perfis estudados. Os teores de cálcio trocável tendem a diminuir com a profundidade. Isso pode se relacionar com o fato de ser esse elemento mantido no sistema pelo ciclo biológico. Os solos arenosos apresentam menores teores de cálcio trocável, fato que pode ser atribuído à menor capacidade de retenção do cátion desses solos, devido à sua reduzida capacidade de troca, havendo, conseqüentemente, maior movimentação do cálcio em perfis mais arenosos. Nota-se que os níveis do elemento, em relação aos ambientes I (Figura 14) e PL-1 (Figura 15), tendem a aumentar com a profundidade. Esse aumento pode ser consequência da aplicação de uma parcela de cálcio no solo por adubações e, ou, correções ou, ainda, da retenção de uma fração do elemento no ciclo biológico, liberada para o sistema durante a derrubada e queima da mata original.

Pode-se ainda inferir que, nos ambientes em que o solo é cultivado anualmente, talvez devido a uma cobertura

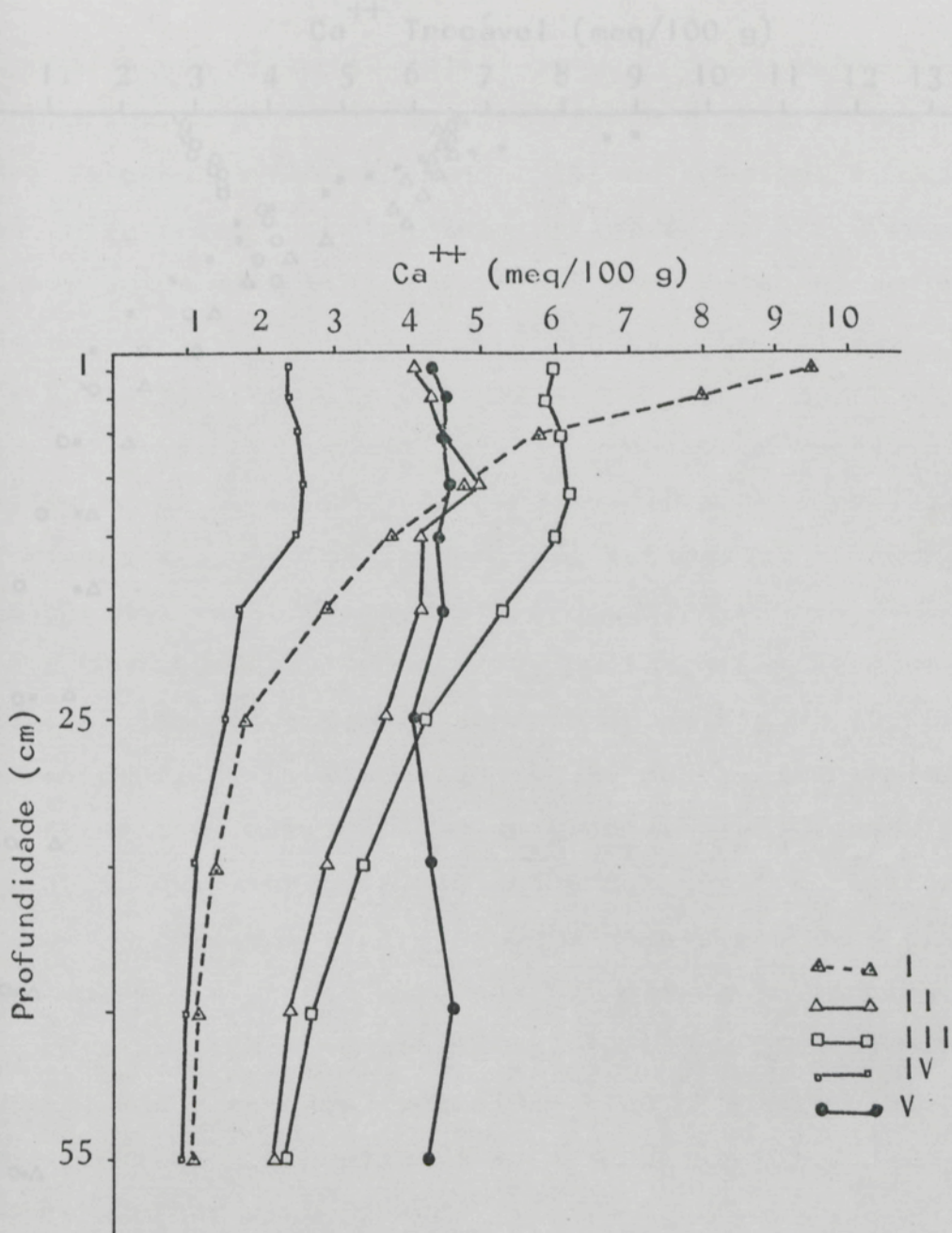


FIGURA 14 - Valores da Determinação de Cálcio Trocável nas Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo, Fase Terrazzo, do Médio Rio Doce.

Ca⁺⁺ Trocável (meq/100 g)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

10

50

100

200

Profundidade (cm)

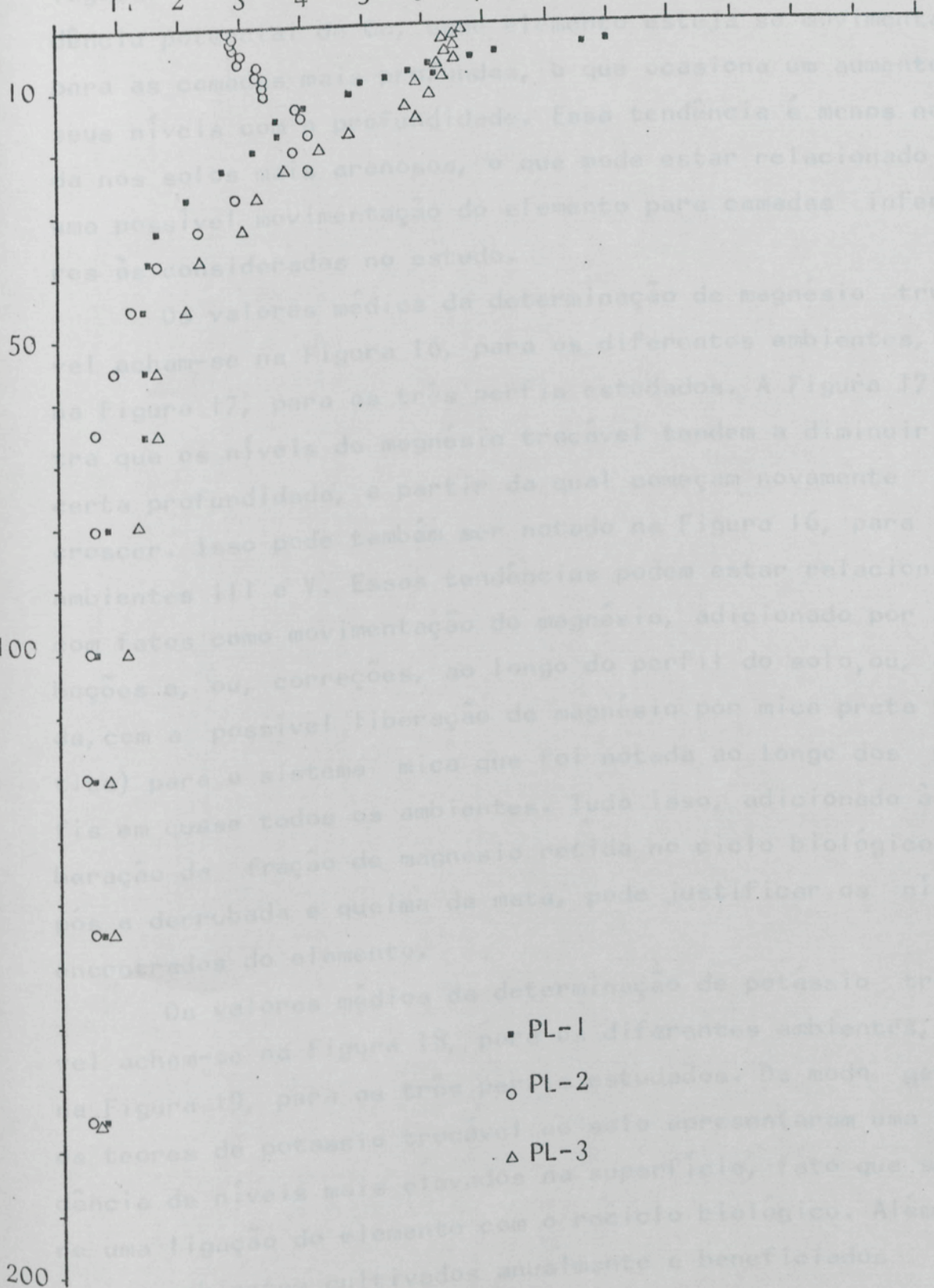


FIGURA 15 - Valores da Determinação de Ca⁺⁺ Trocável de Três Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, nas Diferentes Profundidades de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

vegetal menos eficiente que a mata, que apresenta maior residência potencial de Ca, esse elemento esteja se movimentando para as camadas mais profundas, o que ocasiona um aumento de seus níveis com a profundidade. Essa tendência é menos notada nos solos mais arenosos, o que pode estar relacionado com uma possível movimentação do elemento para camadas inferiores às consideradas no estudo.

Os valores médios da determinação de magnésio trocável acham-se na Figura 16, para os diferentes ambientes, e na Figura 17, para os três perfis estudados. A Figura 17 mostra que os níveis de magnésio trocável tendem a diminuir até certa profundidade, a partir da qual começam novamente a crescer. Isso pode também ser notado na Figura 16, para os ambientes III e V. Essas tendências podem estar relacionadas com fatos como movimentação do magnésio, adicionado por adubações e, ou, correções, ao longo do perfil do solo, ou, ainda, com a possível liberação de magnésio por mica preta (biotita) para o sistema mica que foi notada ao longo dos perfis em quase todos os ambientes. Tudo isso, adicionado à liberação da fração de magnésio retida no ciclo biológico após a derrubada e queima da mata, pode justificar os níveis encontrados do elemento.

Os valores médios da determinação de potássio trocável acham-se na Figura 18, para os diferentes ambientes, e na Figura 19, para os três perfis estudados. De modo geral, os teores de potássio trocável no solo apresentaram uma tendência de níveis mais elevados na superfície, fato que sugere uma ligação do elemento com o reciclo biológico. Além disso, os ambientes cultivados anualmente e beneficiados pela adubação potássica* apresentam teores do elemento que variam com a sua capacidade de mantê-lo no sistema. Pelo exame da Figura 18, nota-se que o ambiente II foi o que apresentou menores teores do elemento.

* Informação obtida nos Relat. Anuais da Florestal Acesita S.A.

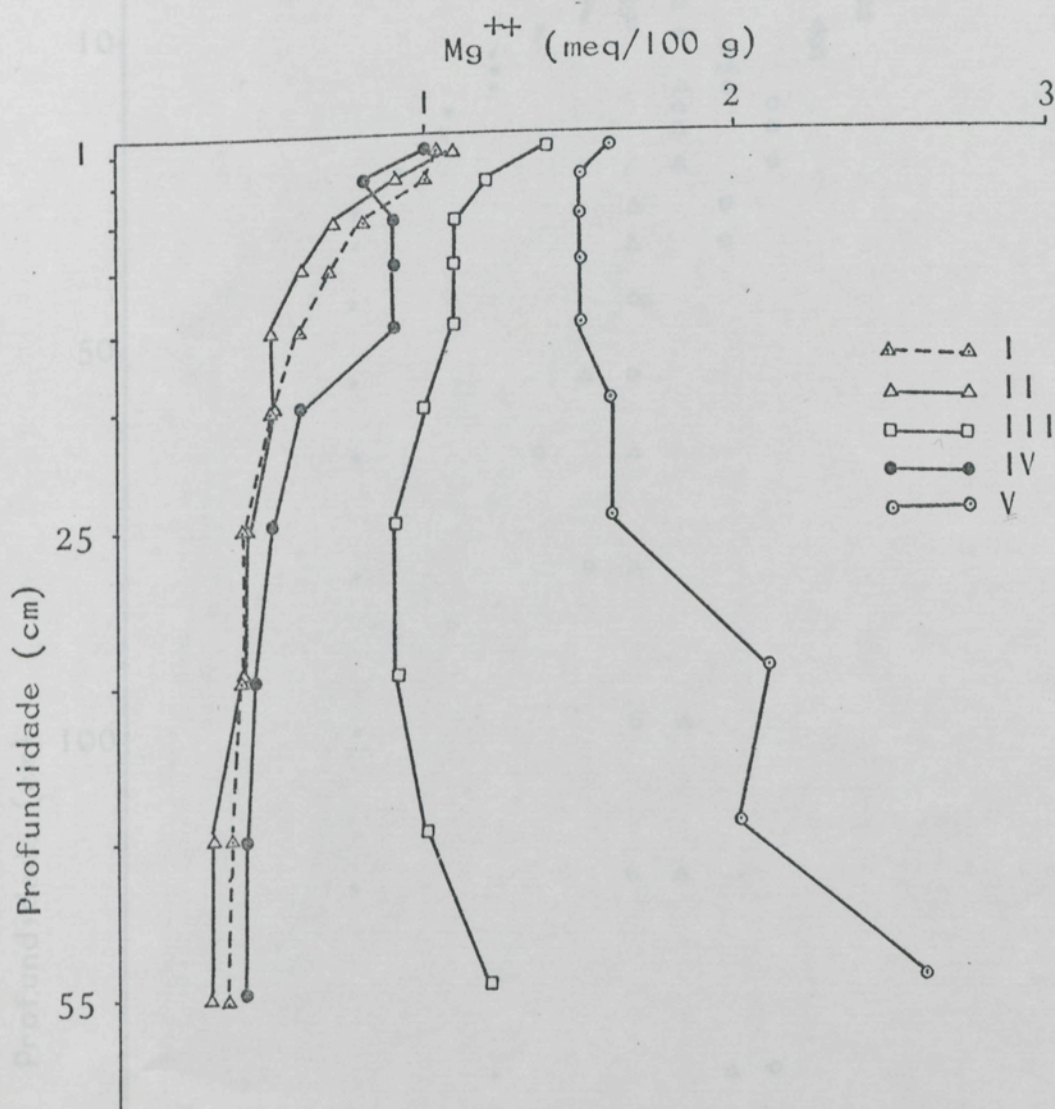


FIGURA 16 - Valores da Determinação de Magnésio Trocável nas Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

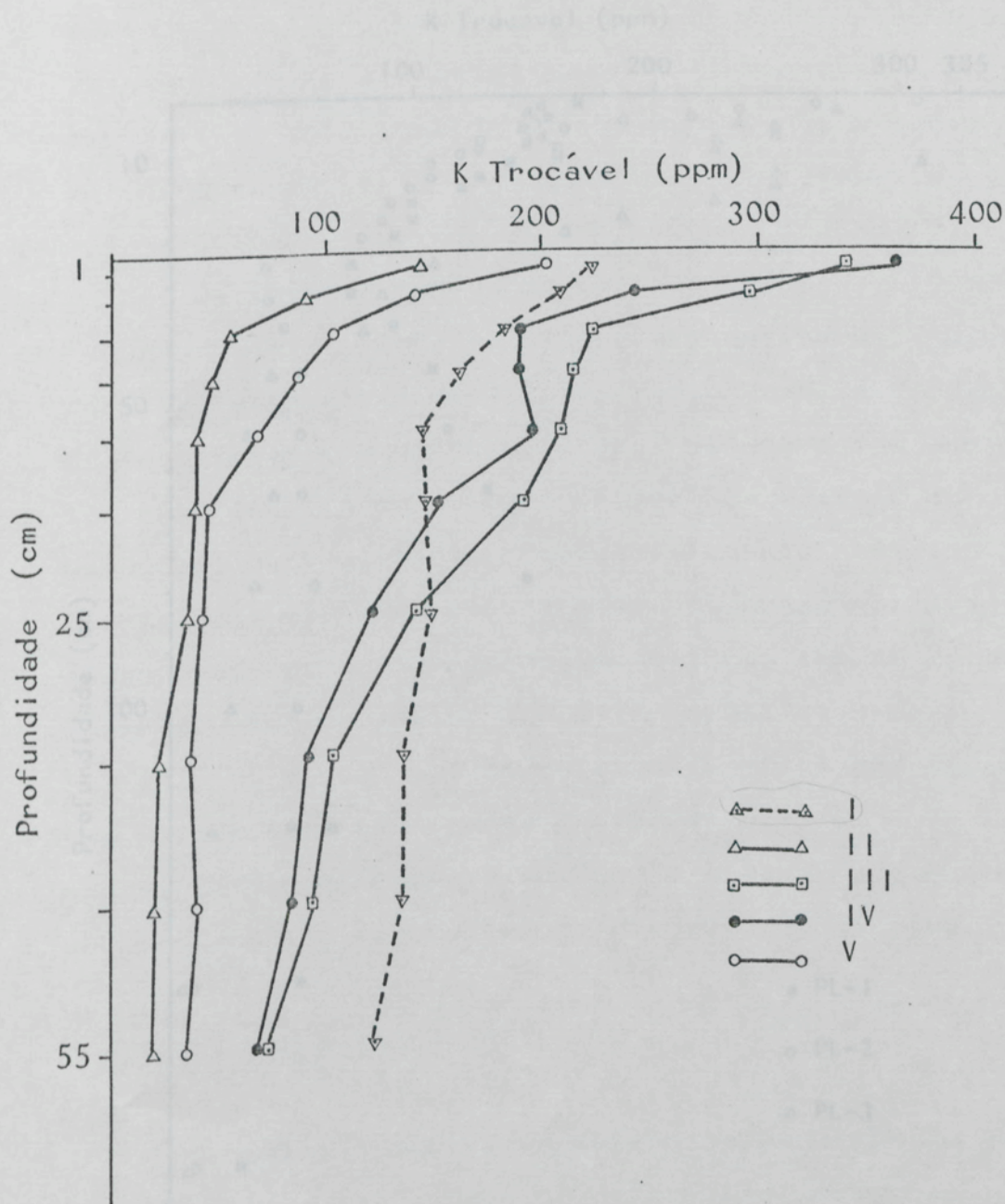


FIGURA 18 - Valores da Determinação de K Trocável nas Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

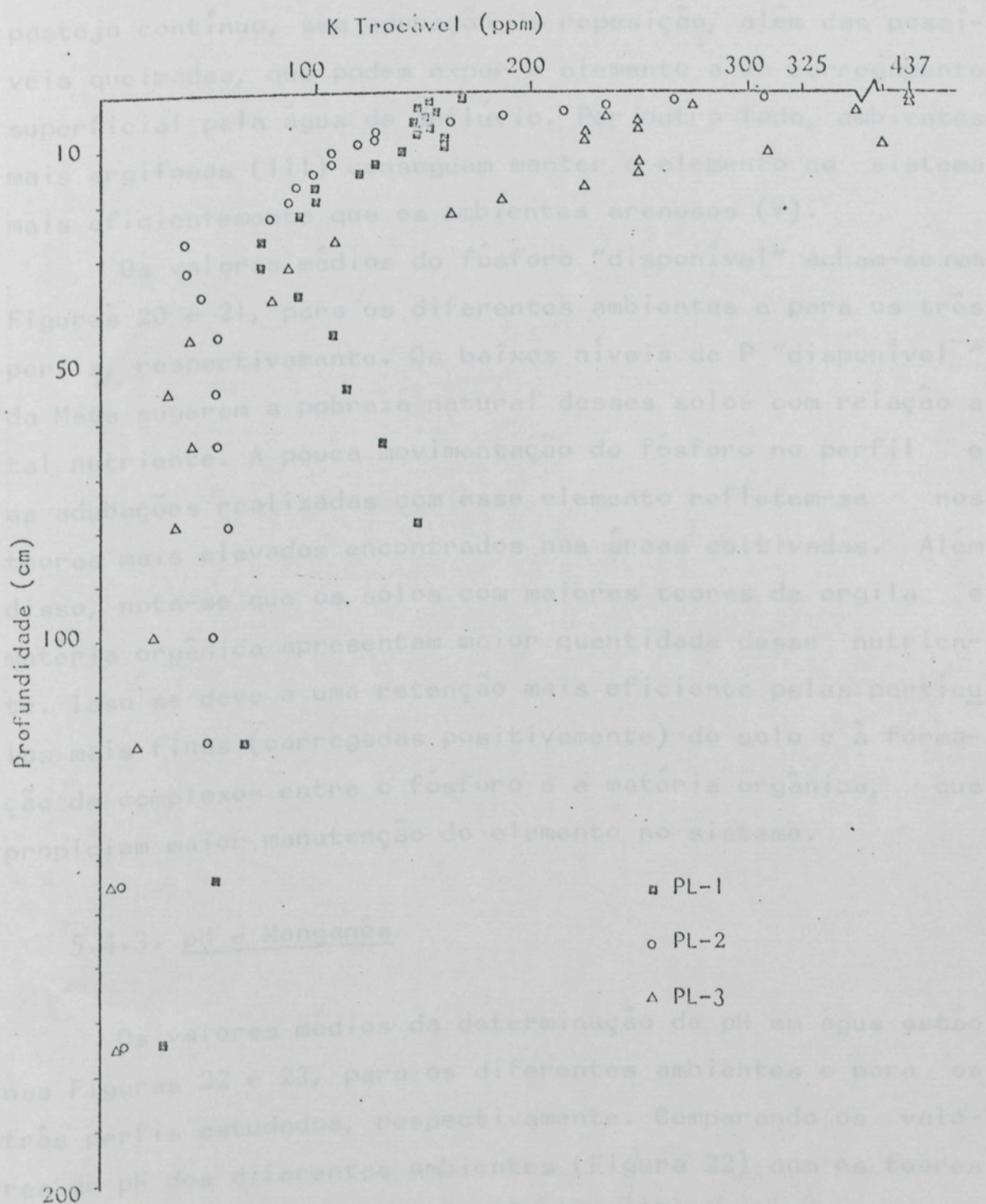


FIGURA 19 - Valores da Determinação de K Trocável em Diferentes Profundidades de Três Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

Esse fato pode se relacionar com a remoção do nutriente pelo pastejo contínuo, sem adubação de reposição, além das possíveis queimadas, que podem expor o elemento a um carregamento superficial pela água de deflúvio. Por outro lado, ambientes mais argilosos (III) conseguem manter o elemento no sistema mais eficientemente que os ambientes arenosos (V).

Os valores médios do fósforo "disponível" acham-se nas Figuras 20 e 21, para os diferentes ambientes e para os três perfis, respectivamente. Os baixos níveis de P "disponível" da Mata sugerem a pobreza natural desses solos com relação a tal nutriente. A pouca movimentação do fósforo no perfil e as adubações realizadas com esse elemento refletem-se nos teores mais elevados encontrados nas áreas cultivadas. Além disso, nota-se que os solos com maiores teores de argila e matéria orgânica apresentam maior quantidade desse nutriente. Isso se deve a uma retenção mais eficiente pelas partículas mais finas (carregadas positivamente) do solo e à formação de complexos entre o fósforo e a matéria orgânica, que propiciam maior manutenção do elemento no sistema.

5.4.3. pH e Manganês

Os valores médios da determinação de pH em água estão nas Figuras 22 e 23, para os diferentes ambientes e para os três perfis estudados, respectivamente. Comparando os valores de pH dos diferentes ambientes (Figura 22) com os teores de bases (Figuras 14, 15, 16, 17, 18 e 19), nota-se que os ambientes em que se têm teores de bases mais elevados coincidem com aqueles em que o pH é mais alto.

Analisando a Figura 23, nota-se que o PL-3 apresenta um valor de pH mais elevado que o dos demais perfis, o que pode estar relacionado com os níveis mais elevados de Ca + Mg + K nesse perfil. O PL-2 apresentou valores de Ca e Mg menores

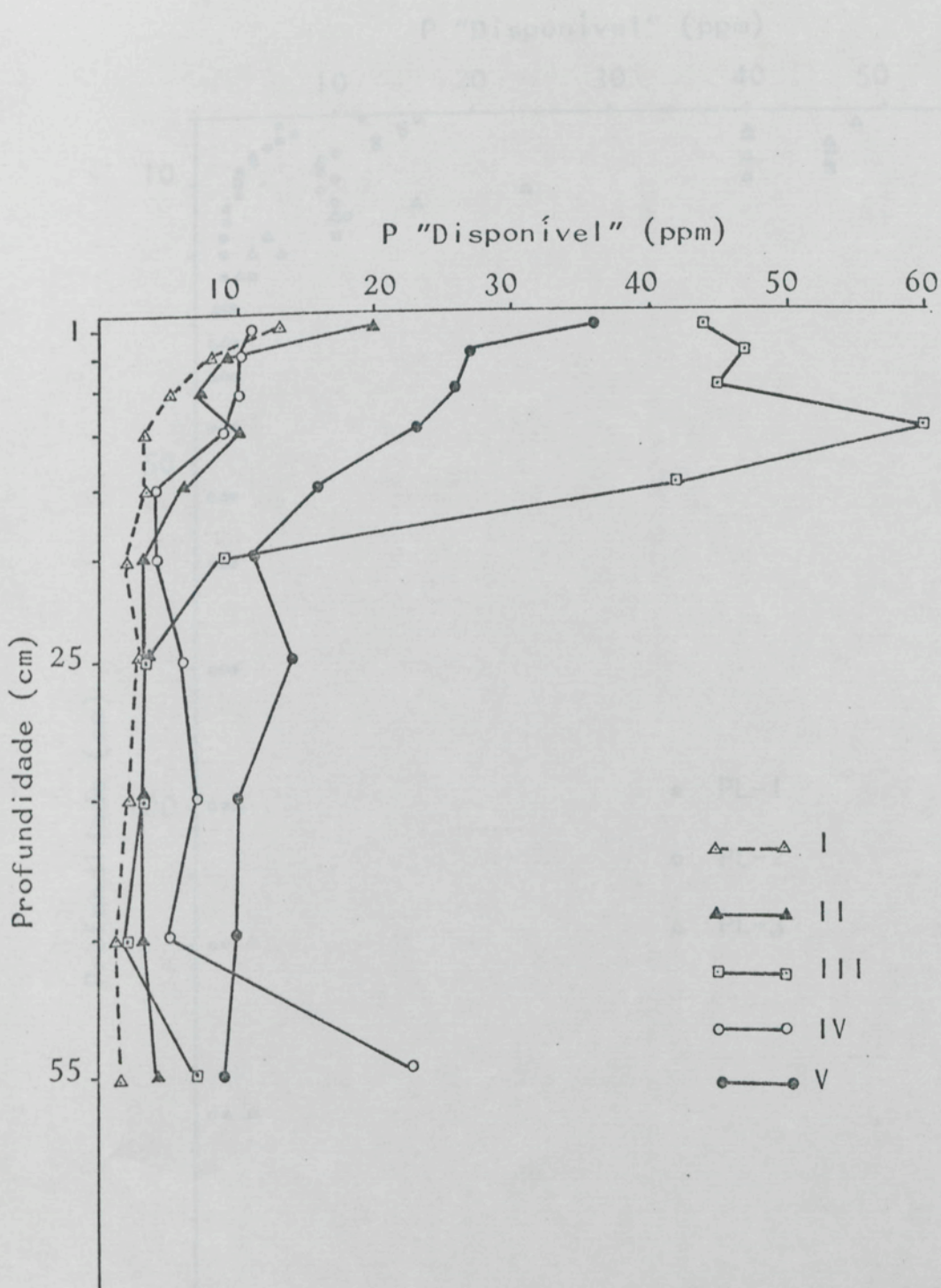


FIGURA 20 - Valores da Determinação de Fósforo "Disponível" nas Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

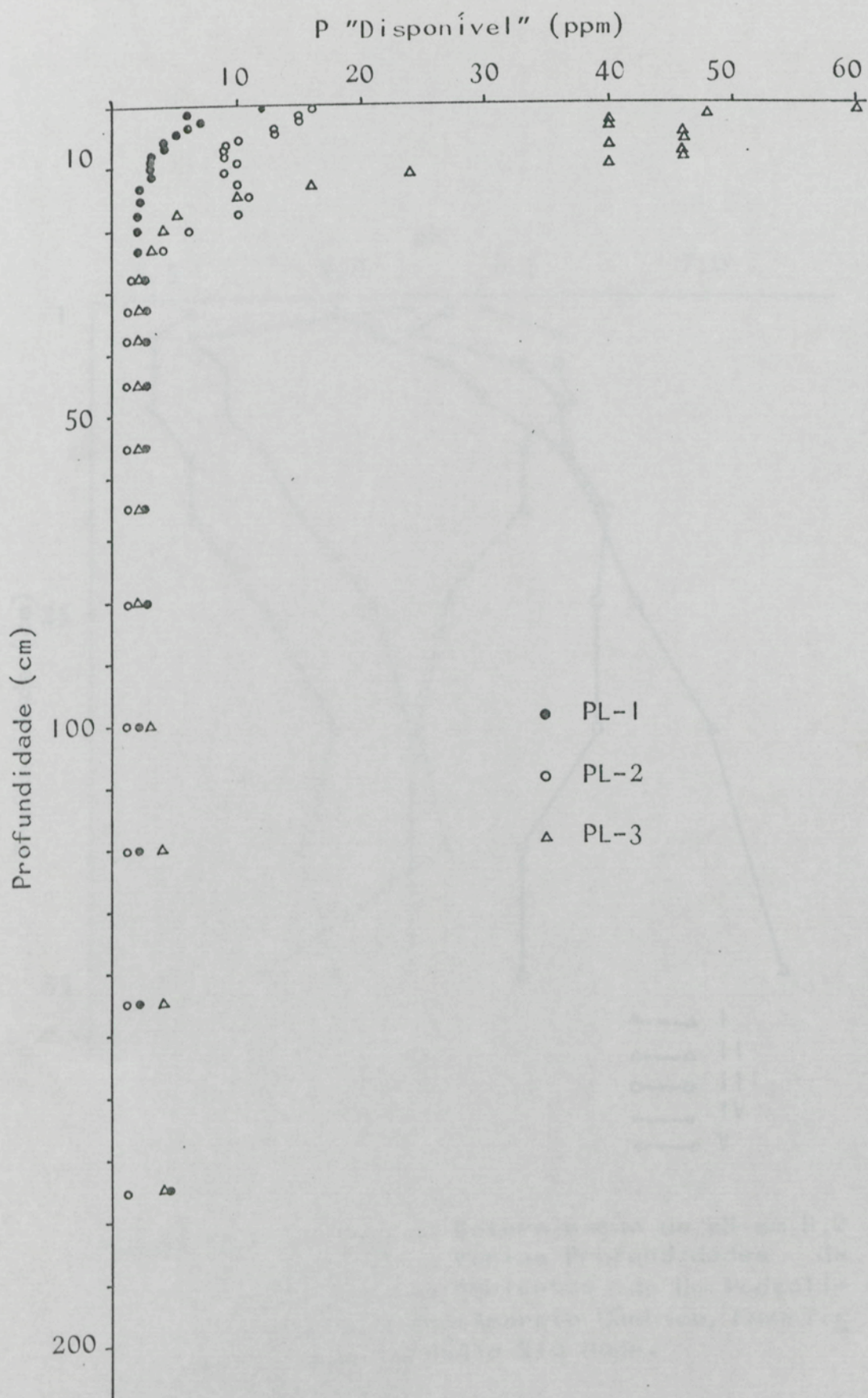


FIGURA 21 - Valores da Determinação de Fósforo "Disponível" nas Diferentes Profundidades de Três Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

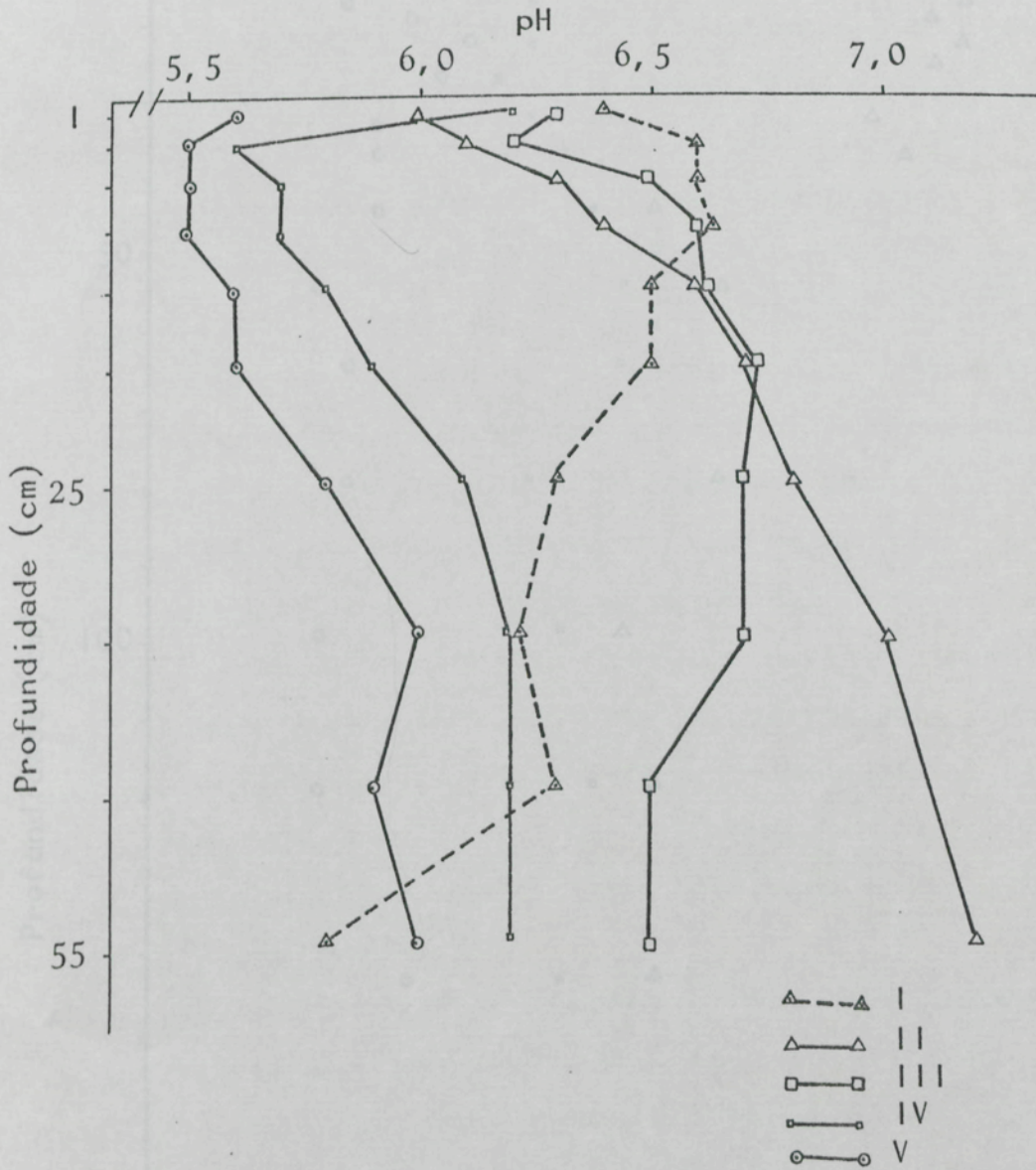


FIGURA 22 - Valores da Determinação do pH em H_2O (1:2,5) em Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terço, do Médio Rio Doce.

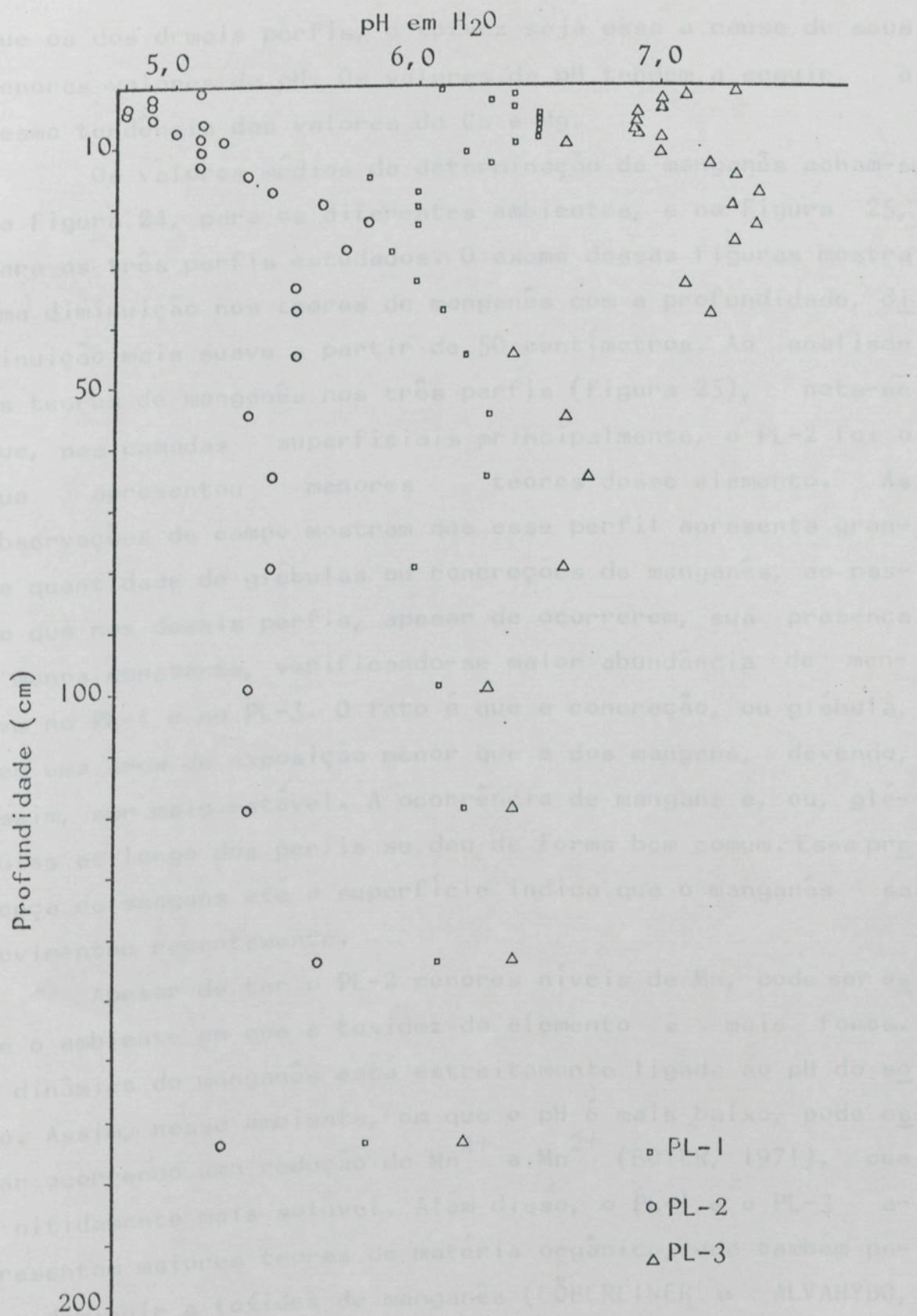


FIGURA 23 - Valores da Determinação do pH em Água (1:2,5) nas Diferentes Profundidades de Três Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

que os dos demais perfis, e talvez seja essa a causa de seus menores valores de pH. Os valores de pH tendem a seguir a mesma tendência dos valores de Ca e Mg.

Os valores médios da determinação de manganês acham-se na Figura 24, para os diferentes ambientes, e na Figura 25, para os três perfis estudados. O exame dessas figuras mostra uma diminuição nos teores de manganês com a profundidade, diminuição mais suave a partir de 50 centímetros. Ao analisar os teores de manganês nos três perfis (Figura 25), nota-se que, nas camadas superficiais principalmente, o PL-2 foi o que apresentou menores teores desse elemento. As observações de campo mostram que esse perfil apresenta grande quantidade de glébulas ou concreções de manganês, ao passo que nos demais perfis, apesar de ocorrerem, sua presença é menos constante, verificando-se maior abundância de mangans no PL-1 e no PL-3. O fato é que a concreção, ou glébulas, tem uma área de exposição menor que a dos mangans, devendo, assim, ser mais estável. A ocorrência de mangans e, ou, glébulas ao longo dos perfis se deu de forma bem comum. Essa presença de mangans até a superfície indica que o manganês se movimentou recentemente.

Apesar de ter o PL-2 menores níveis de Mn, pode ser esse o ambiente em que a toxidez do elemento é mais forte. A dinâmica do manganês está estreitamente ligada ao pH do solo. Assim, nesse ambiente, em que o pH é mais baixo, pode estar ocorrendo uma redução do Mn^{4+} a Mn^{2+} (BOYER, 1971), que é nitidamente mais solúvel. Além disso, o PL-1 e o PL-3 apresentam maiores teores de matéria orgânica, que também podem diminuir a toxidez de manganês (DÖBEREINER e ALVAHYDO, 1966).

Quanto ao fato de terem os níveis de manganês sido tão elevados, talvez fosse mais aconselhável tentar a extração do elemento por meio de outro extrator, que não o utilizado

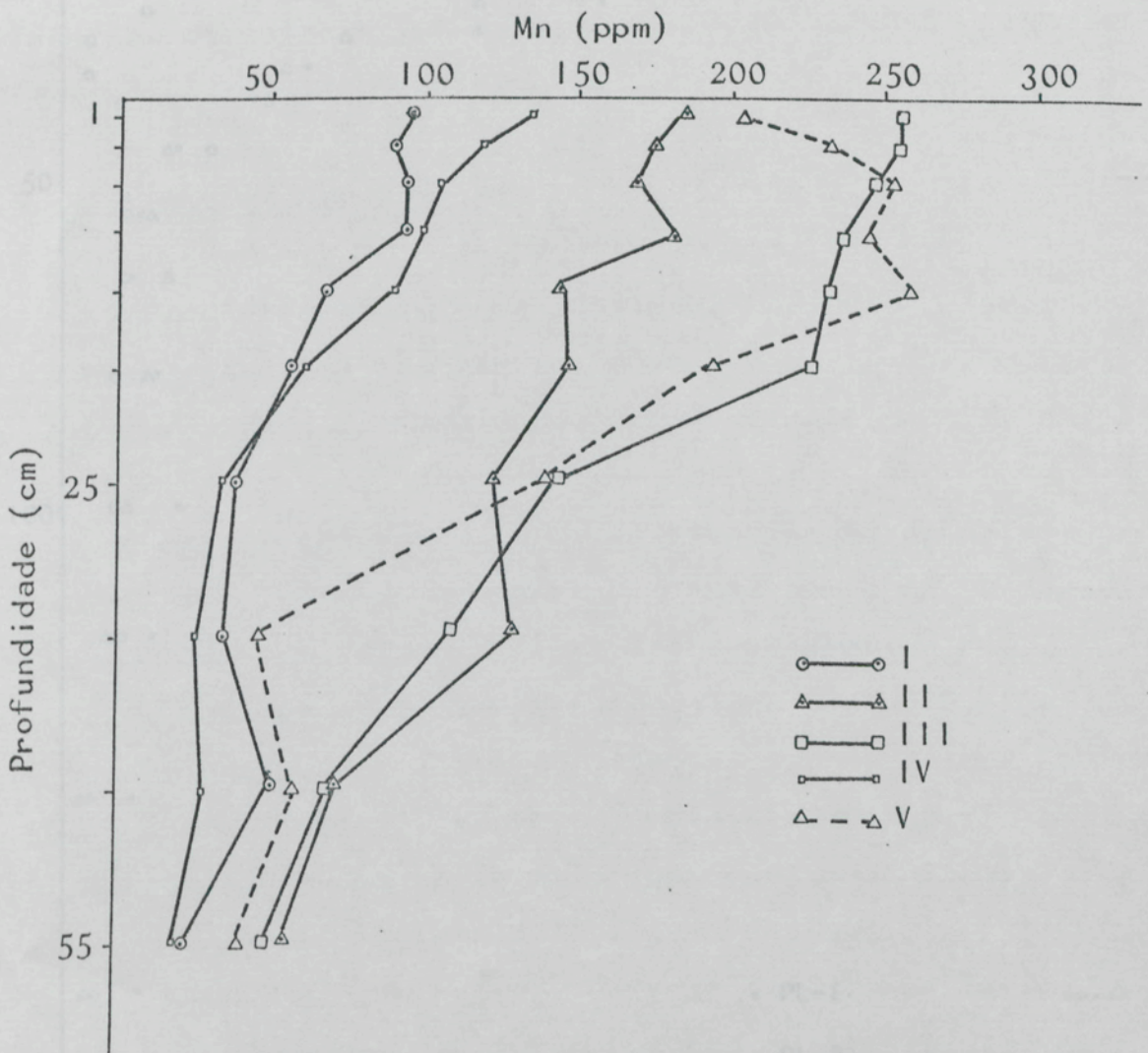


FIGURA 24 - Valores da Determinação de Manganês em Várias Profundidades de Diferentes Ambientes de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

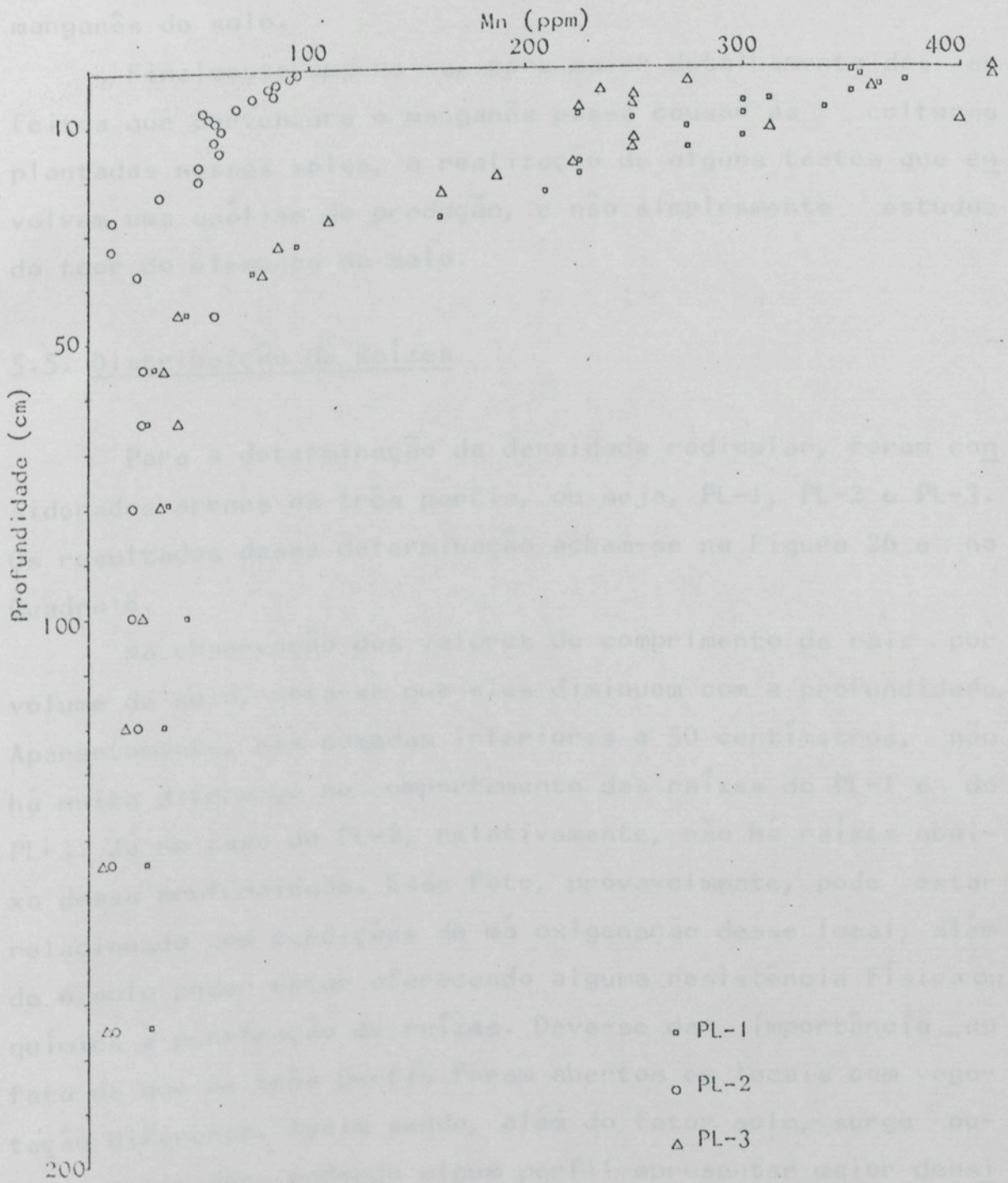


FIGURA 25 - Valores da Determinação de Manganês nas Diferentes Profundidades de Três-Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

no trabalho, que pode não ser o melhor para quantificar o manganês do solo.

Finalmente, sugere-se, para maior detalhamento dos efeitos que porventura o manganês possa causar às culturas plantadas nesses solos, a realização de alguns testes que envolvam uma análise de produção, e não simplesmente estudos do teor do elemento no solo.

5.5. Distribuição de Raízes

Para a determinação da densidade radicular, foram considerados apenas os três perfis, ou seja, PL-1, PL-2 e PL-3. Os resultados dessa determinação acham-se na Figura 26 e no Quadro 8.

Na observação dos valores de comprimento de raiz por volume de solo, nota-se que eles diminuem com a profundidade. Aparentemente, nas camadas inferiores a 50 centímetros, não há muita diferença no comportamento das raízes do PL-1 e do PL-3. Já no caso do PL-2, relativamente, não há raízes abaixo dessa profundidade. Esse fato, provavelmente, pode estar relacionado com condições de má oxigenação desse local, além de o solo poder estar oferecendo alguma resistência física ou química à penetração de raízes. Deve-se dar importância ao fato de que os três perfis foram abertos em locais com vegetação diferente. Assim sendo, além do fator solo, surge outro complicador, podendo algum perfil apresentar maior densidade radicular que a do outro.

5.6. Propriedades Mineralógicas

Algumas propriedades mineralógicas dos solos estudados são apresentadas no Quadro 9. A análise desse quadro sugere que a caulinita predomina nos três perfis, seguida da

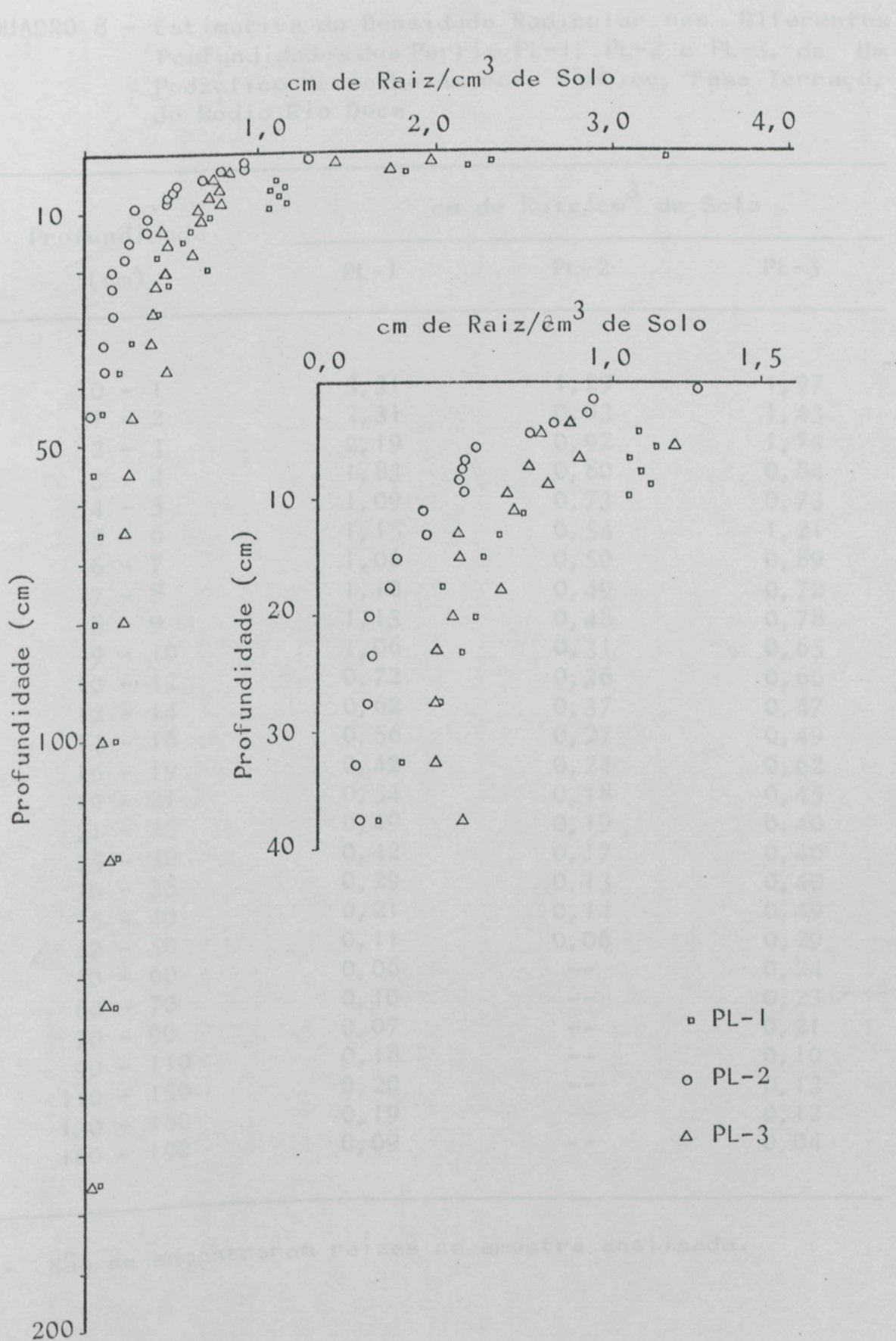


FIGURA 26 - Densidade Radicular nas Diferentes Profundidades de Três Perfis, PL-1, PL-2 e PL-3, de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce.

QUADRO 8 - Estimativa da Densidade Radicular nas Diferentes Profundidades dos Perfis PL-1, PL-2 e PL-3, de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Profundidade (cm)	cm de Raiz/cm ³ de Solo		
	PL-1	PL-2	PL-3
0 - 1	3,31	1,29	1,97
1 - 2	2,31	0,93	1,43
2 - 3	2,19	0,92	1,74
3 - 4	1,83	0,80	0,84
4 - 5	1,09	0,73	0,73
5 - 6	1,15	0,54	1,21
6 - 7	1,06	0,50	0,89
7 - 8	1,10	0,49	0,72
8 - 9	1,13	0,48	0,78
9 - 10	1,06	0,31	0,65
10 - 12	0,72	0,36	0,66
12 - 14	0,62	0,37	0,47
14 - 16	0,56	0,27	0,49
16 - 19	0,42	0,24	0,62
19 - 21	0,54	0,18	0,45
21 - 25	0,49	0,19	0,40
25 - 30	0,42	0,17	0,40
30 - 35	0,29	0,13	0,40
35 - 40	0,21	0,14	0,49
40 - 50	0,11	0,06	0,29
50 - 60	0,06	--	0,24
60 - 70	0,10	--	0,23
70 - 90	0,07	--	0,21
90 - 110	0,18	--	0,10
110 - 130	0,20	--	0,13
130 - 160	0,19	--	0,12
160 - 190	0,09	--	0,04

-- Não se encontraram raízes na amostra analisada.

QUADRO 9 - Estimativas da Composição Química da Fração Argila de Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce, pelo Método do Ataque Sulfúrico e da Mineralogia da Fração Argila

Perfil	Horiz.	Composição Química						Mineralogia*		
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ka	Gb	Gt	
PL-1	A1	17,70	16,56	6,30	0,62	0,13	38,0	1,3	7,3	
	A3	19,20	17,31	7,00	0,62	0,10	41,3	0,4	8,2	
	B1	23,70	22,98	8,40	0,71	0,07	50,9	2,9	9,8	
	B2	26,01	25,50	9,60	0,82	0,06	55,9	3,6	11,2	
	B3	11,75	11,08	6,40	0,57	0,05	25,3	0,6	7,5	
	C1	17,50	19,60	6,80	0,73	0,05	37,6	6,2	7,8	
C2	27,10	25,10	13,70	0,84	0,10	58,3	0,9	16,4		
PL-2	Ap	27,83	22,70	7,10	0,73	0,13	55,6	0,0	8,2	
	B1	29,11	26,64	12,60	0,74	0,13	62,6	0,8	15,1	
	B2	27,33	26,88	14,60	0,82	0,06	58,8	3,2	17,5	
	B3	21,29	23,98	11,50	0,71	0,05	45,9	7,1	13,7	
	C1	29,55	28,40	11,90	0,89	0,06	63,5	3,1	14,0	
PL-3	Ap	28,00	25,76	9,10	0,76	0,16	60,2	1,5	10,7	
	B1	27,00	27,04	10,00	0,77	0,10	58,1	4,6	11,8	
	B2	25,00	29,42	11,00	0,86	0,08	53,8	10,7	12,9	
	B3	25,50	27,30	10,20	0,83	0,10	54,8	6,9	11,9	
	\bar{X}	23,97	23,52	9,80	0,75	0,09	51,3	3,4	11,5	

* Ka = caulinita, Gb = gibbsita e Gt = goethita.

goethita e, por último, da gibbsita, devendo haver outros minerais em proporções inferiores. Pode-se ainda inferir a possibilidade de apresentarem esses solos uma mineralogia relativamente uniforme.

Deve-se ressaltar o fato de que a metodologia utilizada pode ser empregada quando já se tem uma idéia da mineralogia local, com base apenas nos resultados no ataque sulfúrico.

5.7. Uso dos Solos

O objetivo deste item é fazer uma abordagem conclusiva, que, embora baseada em dados de observações restritas, imprima um caráter mais geral, que permita tomadas de decisões práticas quanto ao uso dos terraços fluviais do Médio Rio Doce.

As condições dos terraços, topografia plana, solos algumas vezes eutróficos, próximos ao rio e sem risco de inundação, fazem com que a maioria das atividades humanas da região se concentre nessas áreas. Essas características podem sugerir que essas áreas sejam incorporadas ao sistema de produção de alimentos. Assim, deve haver uma priorização no uso dos terraços com culturas alimentares, deixando-se as elevações para pastagens e florestas cultivadas.

Segundo LEMOS (1956) e RESENDE (1982), as partículas de silte podem imprimir ao solo uma tendência de encrostamento, principalmente quando a massa de solo está exposta ao impacto das gotas de chuva e a ciclos alternados de umedecimento e secagem, com uma alteração da estrutura superficial e conseqüente rearranjo das partículas, que vão formar uma camada laminar que pode dificultar a infiltração da água e o desenvolvimento de plântulas. Deve, portanto, ser considerada a importância de se traçar um sistema de uso desses

solos que lhes permita estarem cobertos durante a maior parte do tempo, evitando-se o encrostamento. Talvez fosse importante estabelecer, através de estudos, as melhores combinações de culturas em consórcio, um mecanismo de manejo da palhada, rotações de culturas ou, ainda, uma interação desses usos que permitissem bom rendimento ao produtor e mantivessem as relações solo-planta em condições de ótimo aproveitamento e estáveis ao longo do tempo.

O terraço é capaz de manter uma fertilidade natural razoável, visto ocupar uma posição menos sujeita a perdas, em razão de ter uma superfície tabular e argilosa (CORREA, 1984). Tudo isso, adicionado à sua baixa permeabilidade, sugere a possibilidade de ser o sistema relativamente fechado. Considerando esses aspectos, nota-se que é relativamente fácil recuperar a fertilidade natural dos terraços, porém um desequilíbrio nutricional deve ser evitado, porque a correção seria difícil. Sugere-se, portanto, uma revisão no programa de adubação dessas áreas, com o fim de evitar tais desequilíbrios.

Com base no fato de serem os terraços um sistema relativamente fechado e de a mecanização desses solos, além de destruir a estrutura natural, expô-los a encrostamento e, possivelmente, causar a formação de camadas adensadas, fatos que dificultam a infiltração de água no solo, é possível admitir que a mecanização dessas áreas acarrete problemas de drenagem, que evoluirão, fatalmente, para uma condição de desequilíbrio químico. Ainda, é bom lembrar que o uso de monocultura (milho) nessas áreas pode agravar tal desequilíbrio, visto que algumas espécies têm a capacidade de absorver preferencialmente alguns nutrientes do solo.

A presença de uma mineralogia relativamente uniforme (Quadro 9) nos solos dos terraços pode implicar a possibilidade de utilização de relações simples para estimar valores

de mais difícil mensuração, fato que poderia ter significativo efeito prático, como, por exemplo, a utilização do equivalente de umidade, que é um parâmetro fácil e rapidamente determinado em laboratório, correlacionado com a quantidade de água disponível (Figuras 15, 16, 17 e 18). Pode ser possível pensar alguma coisa sobre a estimativa de adsorção de fosfato e de outros parâmetros relacionados com a mineralogia do solo.

Alguns princípios e conceitos devem, portanto, ser lembrados para que se façam sugestões sobre o uso dos terraços. O ecossistema é constituído por uma quantidade enorme de complicadores, e, muitas vezes, tem-se uma visão um tanto simplista de pontos obscuros à observação. Essas idéias são apresentadas por RESENDE (1982), quando se refere à transferência de conhecimentos. Além disso, há uma questão social por trás de qualquer mudança que se tente realizar no uso do solo. Deve-se, portanto, lembrar que o melhor uso de um solo depende de uma consideração simultânea de todas as unidades de uso de uma região. Para tal, é necessário que se separem as diferentes unidades de uso, tentando identificar os problemas inerentes a cada uma. Além disso, deve-se utilizar o agricultor como peça fundamental do sistema de produção agrícola e fazer dele o maior fornecedor e utilizador de informações sobre o uso do solo.

... Percorrida integralmente a área, com o objetivo de i-
denificar as diferentes ambientes, foram estabelecidas as
casas para os estudos de perfil de solo (em número de 3), al-
ém das amostras complementares ao estudo.

Coletado nos diversos ambientes, o material de solo
foi encaminhado ao laboratório, onde foram determinados al-
guns parâmetros físicos e químicos que forneceram subsídios
para as conclusões que se seguem:

A presença de mangonês nas áreas deve ser estudada de
forma mais detalhada para se possa avaliar sua possível
influência no sistema produtivo. Provavelmente, as culturas
terão mais problemas em áreas com a presença de mangonês que
naquelas com a presença de glábulas, pelo fato de as glábulas

6. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho foi realizado em área de propriedade da
Florestal Acesita S.A., no município de Córrego Novo, na re-
gião do Médio Rio Doce, Estado de Minas Gerais.

Pela falta de dados meteorológicos completos desse mu-
nicípio, utilizaram-se dados obtidos no posto meteorológico
de Raul Soares, MG, cidade bem próxima de Córrego Novo e com
características climáticas supostamente semelhantes. Assim,
o clima predominante em Raul Soares é Aw (Köppen) e 4 bTh
(Gaussen). A região está embasada, em grande parte, em ro-
chas datadas do Pré-Cambriano, constituído por gnaisses e
migmatitos, sendo outra parte embasada em depósitos aluviona-
res do Quaternário, representado pelos leitos maiores e ter-
raços, esse último a unidade da paisagem em que se deteve o
presente trabalho. A vegetação original da região é a floresta
tropical subperenifólia, já afetada em sua totalidade pe-
la ação do homem. Atualmente, os solos da região são ocupados
por pastagens e florestas cultivadas, sendo os terraços ain-
da utilizados, em alguns casos, com culturas alimentares.

Percorrida intensamente a área, com o objetivo de identificar os diferentes ambientes, foram estabelecidos locais para os estudos de perfis do solo (em número de 3), além das amostras complementares ao estudo.

Coletado nos diversos ambientes, o material de solo foi encaminhado ao laboratório, onde foram determinados alguns parâmetros físicos e químicos que forneceram subsídio para as conclusões que se seguem:

- A presença de manganês nessas áreas deve ser estudada de forma mais detalhada, para que se identifique sua possível influência no sistema produtivo. Provavelmente, as culturas terão mais problemas em áreas com a presença de mangans que naquelas com a presença de glêbulas, pelo fato de as glêbulas, por terem maior superfície exposta, liberarem menos manganês para o sistema.
- Os solos dos terraços fluviais do Médio Rio Doce são originalmente pobres em fósforo, fato que se converte num sério fator limitante à produção de alimentos, caso não seja feita a correção dessa carência.
- Por ser um ambiente relativamente fechado, deve-se atentar para o fato de esses solos estarem sofrendo um acúmulo de nutrientes, o que sugere uma averiguação do atual programa de adubação, atentando-se para os riscos de desequilíbrio a que estão sujeitos.
- O fato de os solos dos terraços serem planos, férteis e próximos do rio, portanto fáceis de serem irrigados, propicia condições favoráveis à produção de alimentos.
- A mecanização de áreas de terraço com microrrelevo acentuado pode ocasionar o transporte de partículas mais finas para áreas depressionais, como ocorreu no PL-2, com a conseqüente alteração das condições naturais de drenagem do local. Deve-se, portanto, alertar para o uso de máquinas nos solos de terraço, para evitar tais inconvenientes.

BIBLIOGRAFIA

ALVARENCA, R.C. Alterações físicas em um Latossolo Roxo Eutrófico do Triângulo Mineiro, causadas pelo preparo e por sistemas de manejo da palhada do milho (*Zea mays*, L.). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 75 p. (Tese M.S.)

BIBLIOGRAFIA

BAHIA FILHO, A.F.C. Índices de disponibilidade de fósforo em Latossolos do Planalto Central com características texturais e mineralógicas diferentes. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 178 p. (Tese Doutorado).

BARROUI, F.M. Inter-relações solo-plantas nas regiões Mata e Rio Preto do Estado de Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 119 p. (Tese M.S.)

BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. Soil physics. 4. ed., New York, John Wiley & Sons, 1972. 498 p.

BERTRAND, A.C.; KRINKK, H. Subsoil conditions and their effects on oxygen supply and growth of corn roots. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 21:135-139. 1957.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, R.C. Alterações físicas em um Latossolo Roxo Eutrófico do Triângulo Mineiro, causadas pelo preparo e por sistemas de manejo da palhada do milho (*Zea mays*, L.). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 75 p. (Tese M.S.)
- BAHIA FILHO, A.F.C. Índices de disponibilidade de fósforo em Latossolos do Planalto Central com características texturais e mineralógicas diferentes. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 178 p. (Tese Doutorado)
- BARUQUI, F.M. Inter-relações solo-pastagens nas regiões Mata e Rio Doce do Estado de Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 119 p. (Tese M.S.)
- BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. Soil physics. 4 ed., New York, John Wiley & Sons, 1972. 498 p.
- BERTRAND, A.R.; KOHNKE, H. Subsoil conditions and their effects on oxygen supply and growth of corn roots. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 21:135-139. 1957.

- BEZERRA, J.E.S. Influência de sistemas de manejo do solo sobre algumas propriedades físicas e químicas de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço e sobre a produção de milho (*Zea mays* L.). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1978. (Tese M.S.)
- BOYER, J. Propriedades dos solos e Fertilidade; tradução de Célia Peixoto Pascoal Motti. Salvador. Universidade Federal da Bahia. 1971. 196 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório dos solos da Região sob influência da Companhia Vale do Rio Doce. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1970. 154 p. (Boletim técnico, 13)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 1979. (s.n.p.)
- BUCKMAN, H.O.; BRADY, N.C. Natureza e propriedades dos solos. 4 ed. em português. Livraria Freitas Bastos S/A. Rio de Janeiro. 1976. 594 p.
- CHAVES, R.S. Sistemas de preparo de solo para milho (*Zea mays* L.) em um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico distrófico, fase terraço da Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1977. 31 p. (Tese M.S.)
- CORRÊA, G.F. Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do Planalto de Viçosa, MG. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 87 p. 1984 (Tese M.S.)
- DADALTO, G.G. Alterações em características físicas e químicas dos solos cultivados com pastagem em áreas de caatinga hipoxerófila, no município de Sebastião Laranjeiras, Bahia. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 89 p. (Tese M.S.)
- DE BOODT, M.; DE LEENHEER, M. Proposition pour l'évaluation de stabilité des agrégats sur le terrain. Proceedings of the International Symposium on Soil Structure. Medeling van de Landbouwhogeschool te Gene, 24:234-241. 1959.
- DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. Análise química do solo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 17 p. 1981. (Boletim de Extensão, 29).

- DÖBEREINER, J.; ALVAHYDO, R. Eliminação da toxidez de Manga-
nês pela matéria orgânica em solo "Gray hidromórfico".
Pesq. Agrop. Bras., 1:243-248. 1966.
- EVANS, C.E.; KAMPRATH, E.J. Lime response as related to
percent aluminium saturation, solution aluminium and
organic matter content. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 34:
893:896. 1970.
- FERNANDES, B.; SYKES, D.J. Capacidade de campo e a retenção
de água em três solos de Minas Gerais. Ceres, 15(83):1-39.
1968.
- FOY, C.D.; CHANEY, R.L.; WHITE, M.C. The physiology of metal
toxicity in plants. Ann. Rev. Plant Physiol., 29:518-566.
1978.
- GAUSSEN, F.B.; BAGNOULS, F. Os climas e sua classificação.
Boletim Geográfico, 22(176):545-566. 1949.
- GAVANDE, S.A. Física del suelos. principios y aplicaciones.
México, Limusa - Wiley, 351 p. 1976.
- GERALDSON, C.M. Nutrient intensity and balance. In: Soil
Testing: correlating and interpreting the analytical
results. ASA special publication number 29. 117 p. 1980.
- GROHMANN, F. Análise de agregados de solos. Bragantia, 19
(13):201-213. 1960.
- GROHMANN, F.; QUEIROZ NETO, J. Efeito da compactação arti-
ficial de dois solos limo-argilosos sobre a penetração das
raízes de arroz. Bragantia, 25(38):421-431. 1966.
- HARRIS, R.F.; CHESTERS, G.; ALLEN, O.N. Dynamics of soil
aggregation. Advance in Agronomy, 18:107-169, 1966.
- HEENAN, D.P.; CARTER, O.G. Tolerance of soybean cultivar to
manganese toxicity. Crop Sci., 16:389-391. 1976.
- HEINTZE, S.G. Studies on soil manganese. J. of Sci., 8:287-
300. 1957.

- JACKSON, M.L. Soil chemical analysis. 4 ed. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. 498 p. 1964
- KIEHL, E.J. Manual de Edafologia. São Paulo. Editora Ceres, 1979. 262 p.
- LEMOS, P. Soil crusting and some factors affecting it. North Carolina State College Raleigh, N.C. 74 p. 1956.
- LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. Manual de métodos de trabalho de campo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Rio de Janeiro, 1973. (s.n.p.)
- LUND, Z.F. The effect of calcium and it's relation to several cations in soybean growth. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 34: 456-459. 1970.
- MAGNANI, A. Vegetação. In: Grande Região Leste. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Vol. 5, série A. 141-176p. 1965.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola - adubos e adubação. 3 ed. São Paulo. Editora Agronômica Ceres, 607 p. 1981.
- MARSH, B. Measurement of length in random arrangement of lines. Jour Appl. Ecol., 8(1):265-267. 1971.
- MEDEIROS, L.A.R. Caracterização e gênese de solos derivados de calcário e de sedimentos terciários da região de Jaíba, Norte de Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 107 p. 1977. (Tese M.S.)
- MEDINA, H.P. Água no solo. In: MONIZ, A.C. Elementos de Pedologia. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 47-57. 1975.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. Principles of plant nutrition. International Potash Institute. Berne, Switzerland, 593 p. 1979.
- MOURA, A.R.B. Efeito de sistemas de manejo na cultura do milho (Zea mays L.) e sobre algumas propriedades físicas e químicas de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico Distrofíco fase terraço. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 125p. 1981. (Tese M.S.)

- MOURA FILHO, W. Métodos de campo e laboratório, levantamento e física do solo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 26p. 1971.
- MUZURARK, A.P.; ELVERNE, C.C. Changes in content total nitrogen and organic matter in three Nebraska soils after seven years of cropping treatments. Agronomy Journal, 58(1): 85-88. 1966.
- NEWMAN, E.I. A method of estimating the total length of root in a sample. Journ. Appl. Ecol., 3:139-145. 1966.
- OLIVEIRA, M. Comportamento de características e propriedades físicas de um Podzólico Vermelho-Amarelo sob condições de pasto natural e cultivo na região de Lavras, Minas Gerais. Lavras, Escola Superior de Agricultura de Lavras. 136p. 1979. (Tese M.S.)
- OLIVEIRA, M.; FREIRE, J.C. Influência do cultivo na agregação de um Podzólico Vermelho-Amarelo na região de Lavras, MG. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 18, Salvador, p. 2. 1981. (resumos).
- PHILLIPS, R.E.; KIRKHAM, D. Soil compaction in field and corn growth. Agronomy Journal, Madison, 54(1):29-34. 1962.
- PONNAMPERUMA, F.N. The chemistry of submerged soils. Advances in Agronomy, 24:29-96. 1972.
- QUEIROZ NETO, J.P.; OLIVEIRA, J.B.; GROHMANN, F. Características da estrutura de um Podzólico Vermelho-Amarelo da Estação Experimental de Monte Alegre do Sul. Bragantia, 25 (11):117-128. 1966.
- RESCK, D.V.S. Determinação da erodibilidade de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico Distrófico fase terraço, localizado na Zona da Mata (MG) utilizando o simulador de chuva. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 88p. 1977. (Tese M.S.)
- RESENDE, M. Pedologia. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 100p. 1982. (Apostila)

- SALGADO, J.S. Efeito de sistemas de aradura e de manejo da palhada do milho em propriedades físicas e químicas do solo e em características da planta. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 61 p. 1979. (Tese M.S.)
- SANCHEZ, P.A. Properties and management of soil in the tropics. New York, J. Willey, 617p. 1976.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de método de trabalho de campo. Campinas, 36p. 1976.
- TENNANT, D.A. Test of a modified line intersect of estimating root length. Journal Ecology, 63(3):995-1001. 1975.
- UGER, P.W. Soil organic matter and nitrogen changes during 24 years dryland wheat tillage and cropping practices. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 32(3):427-429. 1968.
- VETTORI, L. Métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 24p. 1969. (Boletim Técnico, 7).
- VIEIRA, M.J. Propriedades físicas do solo. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. Plantio Direto no Estado do Paraná. Londrina, 244p. 1981. (Circular IAPAR, 23).
- YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soil and a study of the nature of erosion losses. J. Amer. Soc. Agron., Madison, 28(5):337-351. 1936.

CLASSIFICAÇÃO - TERRAÇO VERMELHO-AMARELO CÁRSICO, argila de baixa plasticidade. A superfície, textura argilosa, fase florestal tropical subperenifolia, relevo plano (terraço).

LOCALIZAÇÃO - Cerca de 35 metros a esquerda da estrada de fazenda de Sr. Assaf Chequer, a um quilômetro da estrada municipal que passa a 200 metros da fazenda. O cruzamento da estrada municipal com a estrada da fazenda ocorre a cerca de três quilômetros do povoado do Pingo d'Água, no município de Carroço Novo, MG.

SITUAÇÃO E DECLIVE - Trincheira em terreno praticamente plano, sob floresta natural.

ALTITUDE - 260 m.

LITOLOGIA - Sedimentos fluviais predominantemente pelíticos, com alguns estratos arenosos. **APÊNDICE**

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sedimentos inconsolidados, Quaternário.

MATERIAL DE ORIGEM - Sedimentos fluviais pelíticos e arenosos.

PERMEABILIDADE - Não drenada.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano - Terraço fluvial.

RELEVO REGIONAL - Vales muito encaixados em terraços fluviais planos, com alguns sornotes ondulados e rebaixados na direção da área forte ondulada.

ESPONDA - Bem drenada.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL - Pastagem de cortejo, cultura de milho e feijão. Planta local - mata.

CLIMA - Aw (Clima tropical úmido - mesotérmico - sub - sazonais).

PERFIL PL-1

DATA - 18/08/83

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO CÂMBICO, argila de atividade baixa, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo plano (terraço).

LOCALIZAÇÃO - Cerca de 30 metros à esquerda da estrada da fazenda do Sr. Assad Chequer, a um quilômetro da estrada municipal, que passa à esquerda da sede da fazenda. O cruzamento da estrada municipal com a estrada da fazenda dá-se a cerca de três quilômetros do povoado do Pingo D'Água, no município de Córrego Novo, MG.

SITUAÇÃO E DECLIVE - Trincheira em terraço praticamente plano, sob floresta natural.

ALTITUDE - 260 m.

LITOLOGIA - Sedimentos fluviais predominantemente pelíticos, com alguns estratos psamíticos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sedimentos inconsolidados. Quaternário.

MATERIAL DE ORIGEM - Sedimentos fluviais pelíticos e psamíticos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano - Terraço fluvial.

RELEVO REGIONAL - Vales muito encaixados em terraços fluviais planos, com alguns morrotes ondulados e rebaixados em relação à área forte ondulada.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - Pastagem de colômbio, cultura de milho e eucalipto. Local-mata.

CLIMA - Aw (Clima tropical úmido - megatérmico - das savanas).

A₁ - 0 - 12 cm, bruno (10 YR 5/3, úmido), bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido amassado), bruno-amarelado claro (10 YR 6/4, seco), bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, seco destorroado); argila; franca e moderada, muito pequena, blocos subangulares, e fraca, grande e muito grande, granular; ligeiramente duro, friável, muito plástico e pegajoso; transição ondulada e clara.

A₃ - 12 - 26 cm, bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido), bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, seco); argila; fraca a moderada, média, blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico, ligeiramente pegajoso, transição plana e clara.

B₁ - 26 - 43 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido), amarelo-brunado (10 YR 6/6, seco); mosqueado pouco, pequeno e proeminente, vermelho (nódulos ferruginosos); argila; moderada, média, blocos subangulares e angulares, e fraca, muito pequena, blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

B₂ - 43 - 75 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido), amarelo (10 YR 7/8 seco); mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (nódulos ferruginosos); argila; fraca, média, prismática, fraca, média, blocos subangulares, e moderada, muito pequena, blocos subangulares e angulares; cerosidade fraca e comum; macio, friável, muito plástico, pegajoso; transição ondulada e clara.

B₃ - 75 - 110 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido), amarelo-brunado (10 YR 6/8, seco); mosqueado comum a abundante, grande e proeminente, preto (mangan), e comum, médio a grande e distinto, amarelo; fraca, muito pequena e pequena, blocos subangulares e angulares; solto, muito friável, plástico, ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

C₁ - 110 - 160 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido), amarelo (10 YR 7/8, seco); mosqueado comum, médio a grande e distinto, amarelo-claro, e comum, médio a grande e proeminente preto (mangan); franco-arenoso; fraca, muito pequena, blocos subangulares e angulares; solto, muito friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição ondulada e clara.

C₂ - 160 - 200 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido), amarelo-brunado (10 YR 6/8, seco); mosqueado abundante grande e proeminente, preto (mangan), e comum, grande e distinto, amarelo; argila pesada; fraca e moderada, muito pequena e pequena, blocos subangulares e angulares; macio, muito friável, plástico e pegajoso.

RAÍZES - Ocorrem em todo o perfil exposto. Algumas, relativamente grossas (1,5 cm de diâmetro), penetram até o horizonte C₂. A maioria é constituída de raízes finas.

OBSERVAÇÕES - fauna: exceto por pequenos e poucos cupins no horizonte B₂ e algumas aranhas na manta, não foi observado nenhum outro espécime no perfil. As evidências de atividade são também muitíssimo reduzidas.

Em todo o perfil foi observada segregação de compostos de ferro e, ou, manganês. As segregações ferruginosas (nódulos) predominam na parte superior do perfil (A₁, A₃, B₁ e B₂). Os mangans reduzem-se imediatamente abaixo de 200 cm de profundidade.

O controle de cor entre as partes externa e interna, no horizonte B₂, foi tomado como indicativo de cerosidade fraca e comum.

PERFIL PL-2

DATA - 18/08/83

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO CÂMBICO, argila de atividade baixa, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo plano (terraço).

LOCALIZAÇÃO - Cerca de 15 metros à direita de uma estrada localizada na Placa, que conduz à "mangueira", a aproximadamente 800 metros da estrada que liga o povoado do Pingo D'Água a Bom Jesus do Galho. O cruzamento dessas estradas se dá a aproximadamente um quilômetro do referido povoado, no município de Córrego Novo, Estado de Minas Gerais.

SITUAÇÃO E DECLIVE - Trincheira em terraço praticamente plano, em área ligeiramente abaixada, sob invasoras, após lavoura de arroz.

ALTITUDE - 265 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos fluviais pelíticos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sedimentos inconsolidados do Quaternário.

MATERIAL DE ORIGEM - Sedimentos fluviais pelíticos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano - fundo de área ligeiramente abaixada em terraço.

RELEVO REGIONAL - Vales muito encaixados (10 m) em terraços fluviais planos, com alguns morros ondulados e rebaixados em relação à área forte ondulada geral.

DRENAGEM - Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - Pastagem, cultura de arroz.

CLIMA - Aw (Clima Tropical Úmido - Megatérmico - das savanas).

A_p - 0 - 15 cm, cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido), cinzento-claro (10 YR 7/1, seco), bruno (10 YR 5/3, úmido amassado), cinzento-claro (10 YR 7/2, seco destorreado); mosqueado comum, grande e distinto, amarelo; argila pesada; fraça, muito grande, prismática, fraca, grande, blocos subangulares, fraca, pequena, blocos subangulares e angulares, e fraca a moderada, média, granular; extremamente duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada abrupta.

B₁ - 15 - 40 cm, cinzento (10 YR 6/1, úmido), cinzento-claro (10 YR 7/1, seco); argila pesada; moderada muito grande, blocos subangulares e angulares, e moderada, pequena, blocos subangulares e angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e clara.

B₂ - 40 - 70 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido), amarelo (10 YR 7/6, seco); mosqueado abundante, médio e distinto, vermelho, comum, pequeno e proeminente preto (mangan); argila; moderada, média, blocos subangulares e angulares, cerosidade forte e abundante, de cor gleizada; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual.

B₃ - 70 - 96 cm, amarelo-brunado (10 YR 6/8, úmido), amarelo (10 YR 7/6, seco); mosqueado abundante, médio e distinto, pouco, pequeno e proeminente preto (mangan); argila siltosa; moderada, muito grande, prismática, fraca, média, blocos subangulares; cerosidade forte e abundante; extremamente duro,

firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e gradual.

C₁ - 96 - 200 cm +, bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido), amarelo (10 YR 8/6, seco); argila; moderada, muito grande, prismática, fraca, média, blocos subangulares e angulares; cerosidade forte e abundante; extremamente duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

RAÍZES - Há raízes em todo o perfil exposto, localizando-se, porém, apenas ao longo das fraturas, principalmente nas paredes dos microprismas ou ao longo de tubos formados pela fauna.

OBSERVAÇÕES - Muitas evidências de atividade de fauna.

Manganês e Ferro - este perfil apresenta evidências de intensa remobilização, tanto de ferro quanto de manganês. Os compostos de manganês são mais comuns no horizonte B₂. Pelo corte das glébulas de manganês, estima-se que cerca de 5 a 10% do volume do B₂ sejam ocupados por esses corpos. Esses compostos diminuem com a profundidade. O vermelho do horizonte B₃ parece ser de forma protoplíntica, com limites nítidos.

Estrutura - Os fraturamentos são contínuos e intensos.

PERFIL PL-3

DATA - 18/08/83

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO CÂMBICO, argila de atividade baixa, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo plano (terraço).

LOCALIZAÇÃO - Cerca de 300 metros à direita da estrada que liga o povoado do Pingo D'Água, no município de Córrego Novo, MG, a Bom Jesus do Galho - MG, a aproximadamente 2,2 km do referido povoado.

SITUAÇÃO E DECLIVE - Trincheira em terraço praticamente plano, sob palhada de milho.

ALTITUDE - 265 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos fluviais pelíticos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sedimentos inconsolidados do Quaternário.

MATERIAL DE ORIGEM - Sedimentos fluviais pelíticos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Plano - terraço fluvial.

RELEVO REGIONAL - Vales encaixados em terraços fluviais planos, com alguns morrotes ondulados e rebaixados em relação à área forte ondulada geral.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - Pastagem, milho e eucalipto. Local milho.

CLIMA - Aw (Clima Tropical Úmido - Megatérmico - das savanas).

A_p - 0 - 13 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido), bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, seco), bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido amassado), amarelo-brunado (10 YR 6/6, seco des_{torroado}); argila; fraca, moderada, muito grande, blocos sub_{angulares} e angulares, moderada, pequena, granular e fraca, pequena, blocos subangulares e angulares; extremamente duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e abrupta.

B₁ - 13 - 34 cm, bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido), amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/6, seco); argila pesada; fraca, prismática, moderada, muito pequena a pequena, blocos subangulares e angulares; extremamente duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e gradual.

B₂ - 34 - 118 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido), amarelo (10 YR 7/6, seco); mosqueado comum, grande e proeminente preto (mangan); argila; fraca, média, blocos subangulares e angulares, moderada, muito pequena, blocos subangulares e angulares; cerosidade moderada comum; duro; muito friável, muito plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B₃ - 118 - 200 cm +, bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido), amarelo (10 YR 7/6, seco); argila; fraca, média, blocos subangulares e angulares, moderada, muito pequena, blocos subangulares e angulares; duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

RAÍZES - Há raízes em todo o perfil exposto, mas são raízes finas. Uma raiz de melão-de-são-caetano foi observada até pelo menos 120 cm.

OBSERVAÇÕES

Fauna - muitas evidências de atividades de fauna.

Mangânês e Ferro - ós mangans são muito mais concen-
trados no horizonte B₂, em particular na sua base. No horizon
te B₃ há uma ocupação menor que 5% do volume.

Estrutura - a estrutura muito grande, na forma de blo
cos (aspectos cuneiformes), ocorre tipicamente no horizonte
A. Há presença de fraturamentos, porém menores que no perfil
PL-2.

Legendas: ag = argila grossa; af = argila fina; s = silte; r = argila; ca = argila dispersa; c = carbono orgânico; Fe = ferro; Mn = manganês; Al = alumínio; Si = silício; Ti = titânio; K = potássio; Na = sódio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; P = fósforo; S = enxofre; Cl = cloro; Br = bromo; I = iodo; B = boro; F = flúor; Ba = bário; Sr = estrôncio; Zr = zircônio; Hf = hafnânio; Ta = tántalo; Nb = nióbio; Mo = molibdênio; Cr = cromo; Co = cobalto; Ni = níquel; Cu = cobre; Zn = zinco; Ga = gálio; Ge = germânio; Se = selênio; Te = telúrio; Pb = chumbo; Bi = bismuto; Po = polônio; At = astato; Rn = radônio; Fr = frâncio; Ra = rádio; Ac = actínio; Th = tório; Pa = protactínio; U = urânio; Np = neptúlio; Pu = plutônio; Am = amerício; Cm = curiólio; Bk = berquélio; Cf = califórnio; Es = einsteínio; Fm = fermíbio; Md = mendelevíbio; No = nobélio; Lr = lawrêncio.

$$Kf = \frac{\% SiO_2}{\% Al_2O_3} \times 1,75 \quad Kf = \frac{\% SiO_2}{\% Al_2O_3 + 0,637 \% Fe_2O_3}$$

QUADRO IA - Algumas Propriedades Físicas e Químicas dos Perfis PL-1, PL-2 e PL-3 de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Propriedades	Horizonte (cm)	Prof. (cm)	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Al ⁺⁺⁺ P (meq/100g)		K (ppm)	Mn (ppm)	C (1:2,5)	pH em H ₂ O (1:2,5)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	K _i	K _r	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	ag	af	s	r	rn (%)	gf	s/r (%)	A.E	Cor	Cor Útida		
			Ataque Sulfúrico(%)	d=1,47																								
PL-1	A ₁	0-12	7,9	1,2	0,0	6	184	362	5,60	6,1	17,70	16,56	6,3	0,62	0,13	1,82	1,46	4,13	12	29	16	43	20,96	51,26	0,37	35,50	10YR5/3	10YR6/4
	A ₃	12-26	4,5	0,8	0,0	2	168	275	2,72	6,5	19,20	17,31	7,0	0,62	0,10	1,88	1,50	3,88	11	24	18	47	24,98	46,85	0,38	33,74	10YR4/3	10YR6/4
	B ₁	26-43	1,8	0,6	0,0	1	128	85	1,79	6,5	23,70	22,98	8,4	0,71	0,07	1,75	1,42	4,30	8	22	18	52	14,78	71,58	0,35	35,70	10YR5/8	10YR6/6
PL-2	B ₂	43-75	1,2	0,5	0,0	1	120	22	0,42	6,3	26,01	25,50	9,6	0,82	0,06	1,73	1,40	4,17	7	12	27	54	0,41	99,24	0,50	39,39	10YR7/8	10YR5/8
	B ₃	75-110	0,6	0,3	0,0	2	60	40	0,25	6,1	11,75	11,08	6,4	0,57	0,05	1,80	1,32	2,72	23	39	13	25	1,06	95,76	0,52	26,19	10YR5/8	10YR7/8
	C ₁	110-160	0,6	0,3	0,0	2	60	25	0,15	6,0	17,50	19,60	6,8	0,73	0,05	1,52	1,24	4,52	17	52	16	15	1,01	93,27	1,01	19,26	10YR7/8	10YR5/8
	C ₂	160-200	0,7	0,5	0,0	4	56	32	0,25	5,8	27,10	25,10	13,7	0,84	0,10	1,83	1,36	2,88	2	8	25	65	0,46	99,29	0,32	44,93	10YR6/8	10YR5/8
PL-3	Ap	0-15	3,0	1,2	0,1	10	204	82	3,27	5,2	27,83	22,70	7,1	0,73	0,13	2,08	1,74	5,02	-	8	20	72	51,24	28,83	0,28	45,47	10YR7/1	10YR6/2
	B ₁	15-60	3,2	1,4	0,0	3	84	40	1,71	5,6	29,11	26,64	12,6	0,74	0,13	1,86	1,43	3,32	2	-	18	80	64,31	19,61	0,22	49,60	10YR7/1	10YR6/1
	B ₂	40-70	1,1	1,1	0,0	1	56	32	0,32	5,6	27,33	26,83	14,6	0,82	0,06	1,73	1,28	2,89	3	15	25	57	0,42	99,26	0,44	48,89	10YR7/6	10YR5/6
	B ₃	70-96	0,7	1,1	0,0	1	60	17	0,19	5,4	21,29	23,98	11,5	0,71	0,05	1,50	1,16	3,27	2	10	45	43	0,36	99,16	1,05	45,93	10YR7/6	10YR5/8
	C ₁	96-200	0,6	1,2	0,0	1	56	15	0,19	5,5	29,55	28,40	11,9	0,89	0,06	1,77	1,40	3,75	2	14	34	50	0,31	99,38	0,68	47,73	10YR6/6	10YR5/6
PL-3	Ap	0-13	5,9	1,6	0,0	36	328	412	3,58	6,8	28,00	25,76	9,1	0,76	0,16	1,85	1,51	4,44	1	19	27	53	28,91	45,45	0,51	42,92	10YR6/4	10YR5/4
	B ₁	13-34	4,7	1,1	0,0	2	192	275	1,71	7,0	27,00	27,04	10,0	0,77	0,10	1,70	1,37	4,24	1	14	21	64	0,31	99,51	0,33	41,13	10YR7/4	7,5YR4/6
	B ₂	34-118	2,1	1,2	0,0	2	116	40	0,56	6,7	25,00	29,42	11,0	0,86	0,08	1,44	1,17	4,20	2	15	26	57	39,55	30,61	0,46	42,73	10YR7/6	10YR5/2
	B ₃	118-200	0,6	1,5	0,0	4	124	10	0,34	5,8	25,50	27,30	10,2	0,83	0,10	1,59	1,28	4,20	1	16	30	53	0,41	99,23	0,57	44,02	10YR7/6	10YR5/6

Símbolos: ag= areia grossa; af= areia fina; s= silte; r= argila; rn= argila dispersa em água; gf= grau de agregação; AE= equivalente de umidade; C= carbono orgânico.

$$K_i = \frac{\% SiO_2}{\% Al_2O_3} \times 1,7; \quad K_r = \frac{\% SiO_2}{\% Al_2O_3 + 0,637 \% Fe_2O_3}$$

QUADRO 2A - Valores Médios dos Teores de Água Retida em Material de Solo com Diferentes Potenciais Matriciais, nos Horizontes dos Perfis PL-1, PL-2 e PL-3 de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, do Médio Rio Doce

Perfil	Profundidade (cm)	Potencial Matricial (MPa)							
		-1,5	-0,5	-0,1	-0,033	-0,01	-0,006	-0,002	-0,0001
		-----% (peso)-----							
PL-1	A ₁ 0 - 12	26,24	26,86	31,46	37,62	45,56	50,41	63,49	73,80
	A ₃ 12 - 26	22,13	24,33	29,89	35,23	44,83	49,69	59,50	66,82
	B ₁ 26 - 43	24,99	27,60	31,21	34,87	42,30	51,06	55,94	64,39
PL-2	B ₂ 43 - 75	27,67	30,43	36,25	40,48	46,50	56,46	63,44	67,14
	B ₃ 75 - 110	14,02	15,87	20,93	27,15	37,17	47,13	55,79	60,58
	C ₁ 110 - 160	10,36	11,47	14,53	17,52	30,22	46,30	54,28	61,00
PL-3	C ₂ 160 - 200 ⁺	35,21	35,76	39,92	47,60	58,31	62,75	71,90	76,27
	Ap 0 - 15	35,50	36,61	43,61	50,23	56,16	62,28	67,72	76,54
	B ₁ 15 - 40	38,99	40,59	45,82	54,64	63,12	68,78	75,56	84,04
PL-2	B ₂ 40 - 70	33,78	38,58	46,58	54,19	60,07	67,24	73,69	79,08
	B ₃ 70 - 96	31,56	33,69	39,88	51,11	60,30	64,58	72,87	81,14
	C ₁ 96 - 200 ⁺	31,35	36,02	44,57	53,10	60,44	65,29	73,43	79,27
PL-3	Ap 0 - 13	31,96	34,30	38,86	46,40	53,68	57,09	69,37	81,49
	B ₁ 13 - 34	30,98	32,85	37,14	44,00	49,58	55,82	63,15	72,89
	B ₂ 34 - 118	31,23	33,80	39,69	42,61	49,58	59,59	65,13	70,92
	B ₃ 118 - 200 ⁺	30,49	34,14	40,60	45,88	53,46	62,66	66,37	71,45

QUADRO 3A - Valores Médios dos Teores de Água Retida em Material de Solo com Diferentes Potenciais Matriciais de Um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Fase Terraço, em relação a Vários Ambientes

Local	Profundidade* (cm)	Potencial Matricial (MPa)							
		-1,5	-0,5	-0,1	-0,033	-0,01	-0,002	-0,0001	
		-----% (peso)-----							
Mangueira	5,0	8,35	10,17	13,62	17,47	27,24	32,38	41,65	48,50
	25,0	8,55	9,04	11,33	13,98	24,07	31,23	38,74	42,77
	40,00	12,87	13,36	17,29	21,30	29,84	37,25	39,75	43,33
Pastinho	5,0	10,61	12,92	14,41	15,06	18,53	20,68	40,17	53,11
	25,0	12,11	13,27	15,16	16,60	19,50	20,98	43,64	52,61
	40,0	13,07	13,55	14,94	18,45	23,93	29,20	39,66	45,32
Topo	5,0	27,86	28,78	34,66	40,37	49,23	55,06	61,75	69,55
	25,0	25,42	26,13	31,26	35,75	44,21	49,59	58,59	64,38
	40,0	24,92	27,33	31,56	34,85	42,06	48,92	54,85	62,62
Piquete	5,0	9,88	10,93	13,50	18,36	29,70	34,39	40,49	47,81
	25,0	6,73	7,16	8,28	10,71	18,00	22,66	38,51	41,03
	40,0	4,84	6,18	7,12	8,02	14,27	20,04	34,63	41,58
Mata	5,0	14,39	16,56	19,20	20,73	27,60	31,27	49,74	65,59
	25,0	12,33	13,94	16,79	19,60	24,57	28,72	44,60	55,01
	40,0	17,34	18,07	21,53	24,98	32,91	38,76	46,61	53,03
Seqüência "A"	5,0	28,21	29,51	35,17	40,74	49,55	53,24	61,31	72,73
	25,0	28,06	29,08	34,32	38,78	46,48	53,85	58,97	64,93
	40,0	25,29	27,83	33,09	35,63	44,93	51,29	54,41	61,59
Seqüência "B"	5,0	29,26	30,05	36,92	42,52	50,80	54,92	62,09	71,45
	25,0	22,75	25,89	31,42	34,57	41,13	48,86	57,19	68,04
	40,0	26,06	29,45	34,96	38,27	46,70	54,04	57,14	67,55
Seqüência "C"	5,0	35,84	36,99	44,45	50,76	60,01	64,36	73,60	85,39
	25,0	34,90	38,48	45,57	51,09	59,09	66,39	74,02	80,86
	40,0	32,44	35,41	42,20	48,26	55,88	59,18	68,20	73,64

* As profundidades 5,0, 25,0 e 40,0 representam as faixas de 0 a 10, 20 a 30 e 35 a 45 cm, respectivamente.

QUADRO 4A - Médias Mensais de Temperatura do Ar, Precipitação Pluviométrica, Evapotranspiração Potencial e Evapotranspiração Real e Resultados de Balanços Hídricos, segundo o Método de THORNTHWAITE e MATHER (1955) - 100 mm, do Município de Corrego Novo, Minas Gerais

Meses	Temp. Média (°C)	Precip. Pluviom. (mm)	Evapot. Potenc. (mm)	Evapot. Real (mm)	Balanço Hídrico (mm)
Janeiro	24,9	206	86	86	120
Fevereiro	25,0	139	117	117	22
Março	24,3	135	115	115	20
Abril	22,5	72	88	86	2
Maiο	20,2	26	66	56	10
Junho	18,7	14	52	32	20
Julho	18,3	12	51	24	27
Agosto	19,4	11	62	22	40
Setembro	21,4	31	80	37	43
Outubro	23,0	99	103	99	4
Novembro	23,5	181	110	110	0
Dezembro	24,1	296	123	123	153
Ano	21,7	1222	1053	907	315
					146