

MARILENE ROMEIRO

INTERPRETAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO ADICIONAL DE  
UM MAPA DE SOLOS (REGIÃO DE FORMIGA - MG)

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS

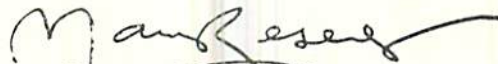
1987

INTERPRETAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO ADICIONAL DE UM MAPA DE SOLOS  
(REGIÃO DE FORMIGA - MG)

APROVADA:



Dr. Nilton Curi  
Orientador



Dr. Mauro Resende



Dr. Derli Prudente Santana

Aos meus pais Itagiba e Célia,  
À minha irmã Jurema e família,  
pelo amor e carinho,

AGRADEÇO e DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), em especial ao Departamento de Ciência do Solo, pela oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) via Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), pelo apoio financeiro na realização deste trabalho.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), pela ajuda financeira na impressão desta tese.

Ao professor Nilton Curi, pela dedicada orientação e, acima de tudo, pela grande amizade e estímulo.

Ao professor Mauro Resende e Dr. Derli Prudente Santana pela prestatividade, sugestões, amizade e orientação conjunta.

Ao professor Alcione de Oliveira, pela ajuda em diversas fases deste trabalho.

Ao professor Juventino Júlio de Souza, pelo apoio e incentivo na realização do curso.

Ao Dr. Antônio Carlos Moniz, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e ao professor Nestor Kämpf, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pela valiosa colaboração.

Aos funcionários e professores do Departamento de Ciência do Solo, pela amizade e contribuição à minha formação técnico-científica.

Aos colegas de curso, pela convivência amiga.

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Aspectos gerais .....	4
2.2. O uso do mapa de solos .....	5
2.3. Posição espacial das unidades de mapeamento ....	7
2.4. Caracterização das unidades de mapeamento da quadricula em estudo .....	8
2.4.1. Latossolo Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado .....	8
2.4.2. Latossolo Vermelho-Escuro fase cerrado .....	9
2.4.3. Solos Brunos Ácidos (similar) .....	9
2.4.4. Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar) .....	10
2.4.5. Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta .....	10
2.4.6. Litossolos fase substrato argilito e fase substrato gnaisse .....	11
2.4.7. Solos Hidromórficos .....	11
2.5. Mecanismos para transferência de conhecimentos	

<i>sobre o comportamento dos solos</i> .....	12
2.6. <i>Considerações finais</i> .....	13
3. O MEIO FÍSICO .....	14
3.1. <i>Localização</i> .....	14
3.2. <i>Clima</i> .....	14
3.3. <i>Geologia</i> .....	18
3.4. <i>Geomorfologia</i> .....	19
3.5. <i>Vegetação</i> .....	20
4. MÉTODOS .....	23
4.1. <i>Métodos de trabalho de escritório</i> .....	23
4.2. <i>Métodos de trabalho de campo</i> .....	24
4.2.1. <i>Observações de campo</i> .....	24
4.2.2. <i>Seleção de locais e coletas de amostras</i> .....	25
4.2.3. <i>Entrevistas com agricultores</i> .....	25
4.3. <i>Técnica de convergência</i> .....	27
4.4. <i>Métodos de laboratório</i> .....	27
4.4.1. <i>Análises físicas</i> .....	27
4.4.2. <i>Análises químicas</i> .....	28
4.4.3. <i>Análises mineralógicas</i> .....	29
4.4.4. <i>Susceptibilidade magnética</i> .....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
5.1. <i>Legenda e classificação atualizadas dos solos es</i> <i>tudados</i> .....	31

	Página
5.2. <i>Informações adicionais e coloração úmida dos solos estudados</i> .....	31
5.3. <i>Caracterização geral da área</i> .....	31
5.4. <i>Caracterização física</i> .....	35
5.4.1. <i>Análise granulométrica e argila dispersa em água...</i>	35
5.4.2. <i>Área superficial específica e estabilidade de agregados em água</i> .....	39
5.5. <i>Caracterização química</i> .....	41
5.5.1. <i>Análises de pH, complexo sortivo, C orgânico, P (Mehlich), micronutrientes solúveis e Co total</i> .....	41
5.5.2. <i>Análises do ataque sulfúrico e DCB</i> .....	44
5.6. <i>Caracterização mineralógica</i> .....	46
5.6.1. <i>Fração argila</i> .....	46
5.6.2. <i>Frações areia e silte, material do horizonte C e amostras de rochas</i> .....	50
5.7. <i>Susceptibilidade magnética</i> .....	50
5.8. <i>Entrevistas com agricultores</i> .....	62
5.9. <i>Níveis de problemas</i> .....	69
5.10. <i>Avaliação da convergência</i> .....	72
5.11. <i>Critérios simples para transferência de conhecimentos</i> .....	72
5.12. <i>Aplicações práticas</i> .....	74
6. <b>RESUMO E CONCLUSÕES</b> .....	77
7. <b>SUMMARY AND CONCLUSIONS</b> .....	80
8. <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	83



## LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Legenda e classificação anteriores e atualizadas dos solos da quadrícula estudada .....	32
2	Cor e outras informações relativas às amostras de material de solos coletados .....	33
3	Faixa de altitude, área e densidade de drenagem das unidades de mapeamento estudadas .....	36
4	Análise granulométrica e argila dispersa em água dos materiais de solo estudados .....	38
5	Área superficial específica (TFSA) e estabilidade de agregados em água do horizonte B dos solos caracterizados .....	40
6	Características químicas dos materiais de solo estudados .....	42
7	Teor (%) de óxidos extraídos pelo ataque sulfúrico 1:1 (s) e de Al e Fe extraídos por DCB ( $Al_d$ e $Fe_d$ )..	45

## QUADRO

## Página

8	Cor e teores de caulinita, gibbsita, goethita e hematita do horizonte B dos solos estudados .....	47
9	Susceptibilidade magnética de várias frações de material do horizonte B das unidades de mapeamento estudadas .....	61
10	Informações gerais obtidas nas entrevistas (unidade de mapeamento LV) .....	63
11	Principais problemas levantados e sugestões de solução .....	70
12	Algumas características para identificação dos solos da quadrícula e interpretação destas condições para uso e manejo .....	75

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Municípios da área de influência do reservatório de Furnas, com levantamento de solos (BRASIL, 6), e quadrícula estudada .....	15
2	Mapa da quadrícula estudada com as respectivas unidades de mapeamento .....	16
3	Balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1955) para capacidade de retenção de água no perfil de 100 mm..	17
4	Bloco diagrama da quadrícula estudada, destacando-se as principais pedoformas .....	34
5	Mapa da rede de drenagem e respectivas unidades de mapeamento .....	37
6	Difratogramas de raios X representativos da fração argila tratada com NaOH 5M (método do pó) .....	48
7	Difratogramas de raios X representativos da fração argila tratada com DCB (lâminas orientadas).....	49

FIGURA		Página
8	Difratograma de raios X representativo da fração areia (método do pó).....	51
9	Difratogramas de raios X representativos da fração silte (método do pó) .....	52
10	Difratogramas de raios X representativos do material (TFSA) do horizonte C (método do pó).....	53
11	Difratogramas de raios X representativos das amostras de rochas (método do pó).....	54
12	Susceptibilidade magnética das frações argila, silte, areia e TFSA das unidades de mapeamento selecionadas	55
13	Relação entre susceptibilidade magnética da fração argila, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento caracterizadas .....	56
14	Relação entre susceptibilidade magnética da fração silte, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento estudadas .....	57
15	Relação entre susceptibilidade magnética da fração areia, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento escolhidas .....	58
16	Relação entre susceptibilidade magnética da TFSA, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento selecionadas .....	59

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar de os levantamentos pedológicos no Brasil virem sendo executados sistematicamente desde a década de cinquenta, os mapas e relatórios técnicos deles originados são ainda relativamente pouco utilizados, considerando o enorme número de usuários potenciais para este tipo de trabalho. Os motivos que levam a isso são o desconhecimento do próprio conteúdo dos levantamentos, bem como a forma de extração das informações contidas nos relatórios e mapas, BARUQUI & MOTTA (3). A interpretação dessas informações e sua transferência aos usuários, utilizando critérios simples, assumem funções críticas.

Um mapa de solos é, antes de tudo, uma representação de estratificação de ambientes, cada estrato necessitando, para seu melhor uso, de atividades diferentes e/ou de manejos diferentes. Há muitas informações numa unidade de mapeamento de um mapa de solos e, certamente, muitas serão acrescentadas no futuro, RESENDE (34).

O mapa dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas, Estado de Minas Gerais, publicado em 1961, foi feito

em contribuição à Carta de Solos do Brasil, com base em levantamento pedológico executado a nível de reconhecimento. Este levantamento englobou um total de 24 municípios, dos quais 18 situam-se na Zona Sul, 5 na Zona dos Campos das Vertentes e 1 na Zona do Alto São Francisco, perfazendo um total de 14.055 km<sup>2</sup>, BRASIL (6).

Para o presente trabalho foi selecionada uma quadrícula na região de Formiga, na Zona Fisiográfica dos Campos das Vertentes, (MG), situada entre os meridianos 45°20' e 45°30' de longitude W.Gr. e os paralelos 20°20' e 20°30' de latitude Sul, BRASIL (6).

Devido à amplitude de variação das unidades de mapeamento (as quais são constituídas, na grande universalidade dos casos, de várias unidades taxonômicas (solos), levando, em geral, o nome da unidade taxonômica dominante), consentânea com o caráter de reconhecimento deste levantamento, há necessidade de interpretação e obtenção de informações adicionais mais específicas que sirvam de subsídio para o extensionista orientar o agricultor de acordo com a melhor vocação agrícola e manejo de cada pedopaisagem.

Nesse contexto, tem sido sugerido lançar-se mão da técnica de convergência, ERNESTO SOBRINHO (16), a qual inclui entrevistas informais com agricultores na sua região particular, identificação da magnitude das limitações do sistema e avaliação da convergência de "per si".

Assim, este trabalho objetiva:

1. Interpretar e caracterizar adicionalmente os solos da quadrícula em apreço.

2. Sugerir mecanismos para a transferência de conhecimentos sobre o comportamento dos solos utilizando critérios simples, porém sem perder o poder sintetizador da taxonomia.

3. Comparar, no tocante à interpretação dos solos para uso e manejo, a metodologia padrão usada em levantamentos pedológicos e avaliação da aptidão agrícola com aquela na qual adiciona-se entrevistas informais com agricultores e aplica-se a técnica de convergência.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos gerais

Num estado como Minas Gerais, onde os fatores ecológicos (clima-solo-organismos) variam tanto, mesmo dentro de distâncias bem pequenas, e, considerando-se que trabalhos de observação e experimentação agrônômica são realizados em pequenas áreas, sendo as generalizações de capital importância, compreende-se a conveniência do uso de mapas de solos pelo pessoal encarregado de estender as conclusões experimentais de uma área a outra, nas quais deseja-se aplicar as conclusões gerais conseguidas, RESENDE (33) e SANTANA (41).

Um mapa de solos constitui-se numa representação cartográfica de uma região cuja paisagem apresenta-se estratificada em unidades com certo grau de homogeneidade, em termos de solos e fatores correlatos. As informações são apresentadas em diversos níveis de detalhamento, identificáveis no mapa pela simbologia e/ou cores das unidades de mapeamento, que são sintetizadas em uma legenda, BARUQUI & MOTTA (3).



Um mapa de solos é, em primeiro lugar, uma representação de estratificação de ambientes. Cada estrato necessita, para seu melhor uso, de atividades e/ou manejos diferentes. Há muitas informações numa mancha (unidade de mapeamento) de um mapa de solos, RESENDE (34). Mas, para que estas informações sejam compreendidas e possam ser utilizadas, há necessidade de uma certa decodificação da linguagem usada nos levantamentos, para expressões de mais fácil entendimento aos usuários, RESENDE (37).

As interpretações de levantamentos de solos devem focalizar os potenciais de uso da terra e os meios de alcançá-los, BOUMA (5).

Segundo SYS (43), esforços devem ser feitos no sentido de se coordenar o trabalho de interpretação de levantamento de solos e se elaborar os princípios gerais de avaliação das terras. A interpretação dos levantamentos torna-se prática necessária para complementar trabalhos de classificação e mapeamento dos solos, possibilitando assim uma significância geográfica para dados analíticos obtidos em laboratórios e transferência de resultados de experimentos agrícolas obtidos em um solo específico para solos semelhantes em outros locais.

## 2.2. *O uso do mapa de solos*

As informações são apresentadas nos mapas de solos em diversos níveis de detalhamento, requerendo do usuário um conhecimento mais amplo do significado da simbologia aplicada aos mapas,

dem como dos termos utilizados para a descrição das unidades de mapeamento.

O uso do mapa de solos e do relatório do levantamento pedológico pode propiciar utilização racional dos recursos naturais, além de fornecimento de subsídios à pesquisa, implementando desta forma, trabalhos de correção e manejo do solo entre outros, CASTRO (7).

O sucesso na transferência de tecnologia depende de como extrapolar os resultados obtidos de um ecossistema para outro, com características semelhantes. Portanto, segundo SANTANA (41), o uso de mapa de solos e, conseqüentemente, da classificação deles é de primordial importância.

A legenda de cada uma das unidades de mapeamento e o relatório fornecem informações que permitem inferir a respeito das qualidades básicas visadas na elaboração da aptidão agrícola das terras, bem como a aquilatação de seu respectivo grau de intensidade.

Exemplificando, no mapa de solos do Levantamento de Reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas, tem-se a legenda LVE/c (Latosol Vermelho Escuro fase cerrado), que, decodificada, pode-se dizer, entre outras informações, tratar-se de um solo profundo, com grande quantidade de macroporos e substancial acúmulo de óxidos de ferro e de alumínio que condicionam boa drenagem. Isto faz com que este solo não apresente deficiência de oxigênio, conferindo-lhe uma baixa sus-

ceptibilidade à erosão. A simples menção de "cerrado" (c, na legenda) implica, na quase totalidade dos casos, em solos de baixa fertilidade natural.

### *2.3. Posição espacial das unidades de mapeamento*

Um indivíduo da população de solos de qualquer região é uma porção tridimensional dessa região, delimitado superiormente (pelo contato do revestimento vegetal com a atmosfera), inferiormente (pela profundidade atingida pela ação dos fatores de gênese do solo) e lateralmente (pelo contato com unidades vizinhas ou com massas de água e exposições rochosas), RANZANI (31). Portanto, ao utilizar-se um mapa de solos, deve-se atentar para a localização das unidades de mapeamento segundo o sistema de referência de latitude, longitude e altitude, RESENDE (34).

As unidades de mapeamento estão dispostas a partir do nível do mar, sendo cotadas até as posições mais elevadas que constituem, por assim dizer, o teto pedológico da paisagem, havendo as cotas intermediárias entre os extremos. Esta grande variação de cotas (desnível) afeta muitos atributos do pedossistema, uma vez que as cotas são controladas principalmente pela evolução geológica, RESENDE (34).

Estas unidades exibem uma combinação particular de características internas e externas, manifestadas a variáveis graus de expressão, CLINE (9). Com isso, o interpretador pode enriquecer e muito, o teor de informações a respeito das unidades de ma

peamento de solos.

2.4. *Caracterização das unidades de mapeamento da quadrícula em estudo*

As informações constantes neste item provêm basicamente de BRASIL (6), com adaptações.

2.4.1. *Latossolo Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado*

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam a maior área da quadrícula. Têm como substratos rochosos gnaisses graníticos e migmatíticos do Prê-Cambriano Indiviso, folhelhos ou xistos argilosos, ocasionalmente transformados em ardósias ou filitos do Grupo Bambuí do Prê-Cambriano A, sendo que parece ter havido (em certos locais) processo de capeamento por materiais transportados.

A leste e nordeste de Formiga encontram-se variações de Latossolo Vermelho-Amarelo fase rasa.

Estes solos apresentam propriedades físicas boas para a maioria das culturas, sendo que o relevo é razoavelmente favorável ao uso de máquinas agrícolas, tendo como fatores limitantes a baixa fertilidade natural e a susceptibilidade à erosão, uma vez que são bastante frequentes as voçorocas esparsamente localizadas. Quanto à disponibilidade de água, apresentam limitações

durante a estação seca.

#### *2.4.2. Latossolo Vermelho-Escuro fase cerrado*

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos que têm como embasamento rochoso, folhelhos e xistos argilosos ocasionalmente transformados em ardósias e filitos, com capeamento argiloso e presença de fragmentos (seixos), deixando evidente o transporte do material situado em maiores altitudes.

Apesar das condições físicas propícias e relevo favorável, estes solos apresentam restrições ao uso, devido sua baixa fertilidade natural, sendo conhecidos localmente por "terras de campo ou campo".

São solos com relativamente boa capacidade de retenção de água, apresentando pequena limitação durante a estação seca. É frequente a ocorrência de termiteiros, dificultando o uso de máquinas agrícolas.

#### *2.4.3. Solos Brunos Ácidos (similar)*

Estes solos apresentam embasamento rochoso constituído por formações diversas, compreendendo folhelhos, xistos argilosos, ardósias e filitos, referidos ao Grupo Bambuí.

São dos solos mais difíceis de serem convenientemente utilizados devido principalmente sua fertilidade natural extrema-

mente baixa, forte declive e alta susceptibilidade à erosão. Apresentam-se úmidos na maior parte do ano. É necessário o emprego de práticas complexas de conservação.

#### *2.4.4. Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar)*

Na quadrícula em estudo, embora o mapa indicasse, os solos assim mapeados não foram constatados, tendo sido identificados no seu lugar, Latossolos Vermelho-Amarelos, os quais foram amostrados como variações dentro desta unidade de mapeamento.

#### *2.4.5. Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta*

Estão compreendidos nesta unidade de mapeamento solos que têm como embasamento gnaisses graníticos, na maioria das vezes, e têm reduzida influência de materiais alóctones.

O caráter cascalhamento do material do solo, a ocasional ocorrência de afloramentos de rocha e a declividade acentuada, causam restrições à utilização das áreas desta unidade de mapeamento. Apesar de não apresentarem, de modo geral, problemas relativos à fertilidade, na sua maior parte estes solos apresentam sérios problemas de erosão, mecanização e conservação.

#### 2.4.6. *Litossolos fase substrato argilito e fase substrato gnaisse*

Os Litossolos fase substrato argilito são formados a partir de folhelhos e xistos argilosos, podendo ocorrer ardósias e filitos nas zonas de maior metamorfismo.

Já os Litossolos fase substrato gnaisse são formados a partir de gnaisses graníticos e migmatíticos.

Ambas as unidades apresentam alta susceptibilidade à erosão, pequena espessura do solum e pedregosidade, o que limita seu uso. Os Litossolos fase substrato argilito têm, também, como fator limitante ao seu uso, a baixa fertilidade natural, enquanto que os Litossolos fase substrato gnaisse têm fertilidade média a baixa.

#### 2.4.7. *Solos Hidromórficos*

Os solos desta unidade não foram amostrados devido a mesma englobar solos das classes Glei Pouco Húmico, Glei Húmico e Orgânicos, cuja separação e conseqüente avaliação de variabilidade espacial (via de regra significativa) em relação à sua expressão geográfica na quadrícula estudada, estarem fora do escopo deste trabalho.

2... *Mecanismos para transferência de conhecimentos sobre o comportamento dos solos*

Tendo-se em mente o objetivo de transferir o conhecimento adquirido pelo agricultor de um determinado ecossistema para outro com características semelhantes, deve-se partir do uso de mapa de solos e da classificação taxonômica.

Sendo o agricultor o principal componente do sistema agrícola, ele deve ser o principal usuário das informações e, também, deve ser ele que realimenta o sistema, ERNESTO SOBRINHO (16). Para tanto, é sugerido o uso da técnica de convergência que consta de entrevistas, identificação dos níveis dos problemas e avaliação da convergência propriamente dita. Esta técnica, descrita por RESENDE (37), visa ajudar na configuração de um modelo (a idéia inicial, a ferramenta de predição) que possa depois ser testado. A técnica de convergência será mais útil se houver melhor captação e aproveitamento das informações transmitidas pela natureza, o que se consegue aguçando-se o espírito de observação, RESENDE (38).

Segundo ERNESTO SOBRINHO (16), após proceder-se a estimativa dos graus de desvios (limitações) dos solos em relação ao solo ideal (de referência), há duas linhas de atividades que permitem tirar o máximo proveito dos ecossistemas: a) redução dos desvios (modificando o próprio solo), ou b) convivência com os desvios (adaptação, sem, contudo, reduzi-los).



A solução para os problemas de transferência de tecnologia do técnico para o agricultor reside no fato de que é possível, para uma região restrita, achar-se atributos de solo facilmente perceptíveis no campo ou facilmente analisados em laboratório. Tais atributos funcionam como elementos para identificação das classes taxonômicas ou seja, para estratificar o conjunto de atributos do ecossistema que a classe taxonômica representa. Ainda assim, tem-se subconjuntos muito heterogêneos para fins práticos e imediatos, porém existe uma possibilidade maior de estabelecer relações simples entre atributos, ALMEIDA (1).

#### *2.6. Considerações finais*

Tendo-se em mente o relativo pouco uso dos mapas e relatórios de levantamentos pedológicos no Brasil, compreende-se a importância de interpretá-los devidamente e transferir tais conhecimentos aos seus usuários potenciais, utilizando-se de critérios simples e facilmente captáveis. Além disso, tal procedimento ajudaria a suprir, ainda que parcialmente, a carência de levantamentos de solos em níveis mais detalhados do que a maioria dos mormente realizados (reconhecimento). Mesmo onde tais mapeamentos forem disponíveis, critérios simples devem ser utilizados para a identificação preliminar dos solos, ao nível de técnicos, não especialistas em classificação, e destes para os agricultores.

### 3. O MEIO FÍSICO

#### 3.1. Localização

A quadrícula selecionada situa-se entre os meridianos 45°20' e 45°30' de longitude W.Gr. e os paralelos 20°20' e 20°30' de latitude Sul (Figura 1), cujas unidades de mapeamento estão representadas na Figura 2.

#### 3.2. Clima

O clima na área da quadrícula é amenizado pela altitude (800 - 1100 m), enquadrando-se no tipo Cwa de Köppen (macrotérmico, temperado chuvoso, subtropical com inverno seco). A temperatura média anual é de 20-21°C, a precipitação mensal é maior (> 100 mm) nos meses de Janeiro a Março e Outubro a Dezembro, caindo nos meses de Abril a Setembro; a precipitação total anual encontra-se em torno de 1333 mm, com deficiências hídricas anuais de 97 mm e excedentes hídricos anuais em torno de 500 mm, (Figura 3).

Não existe nenhum mês sem água disponível para as plan-

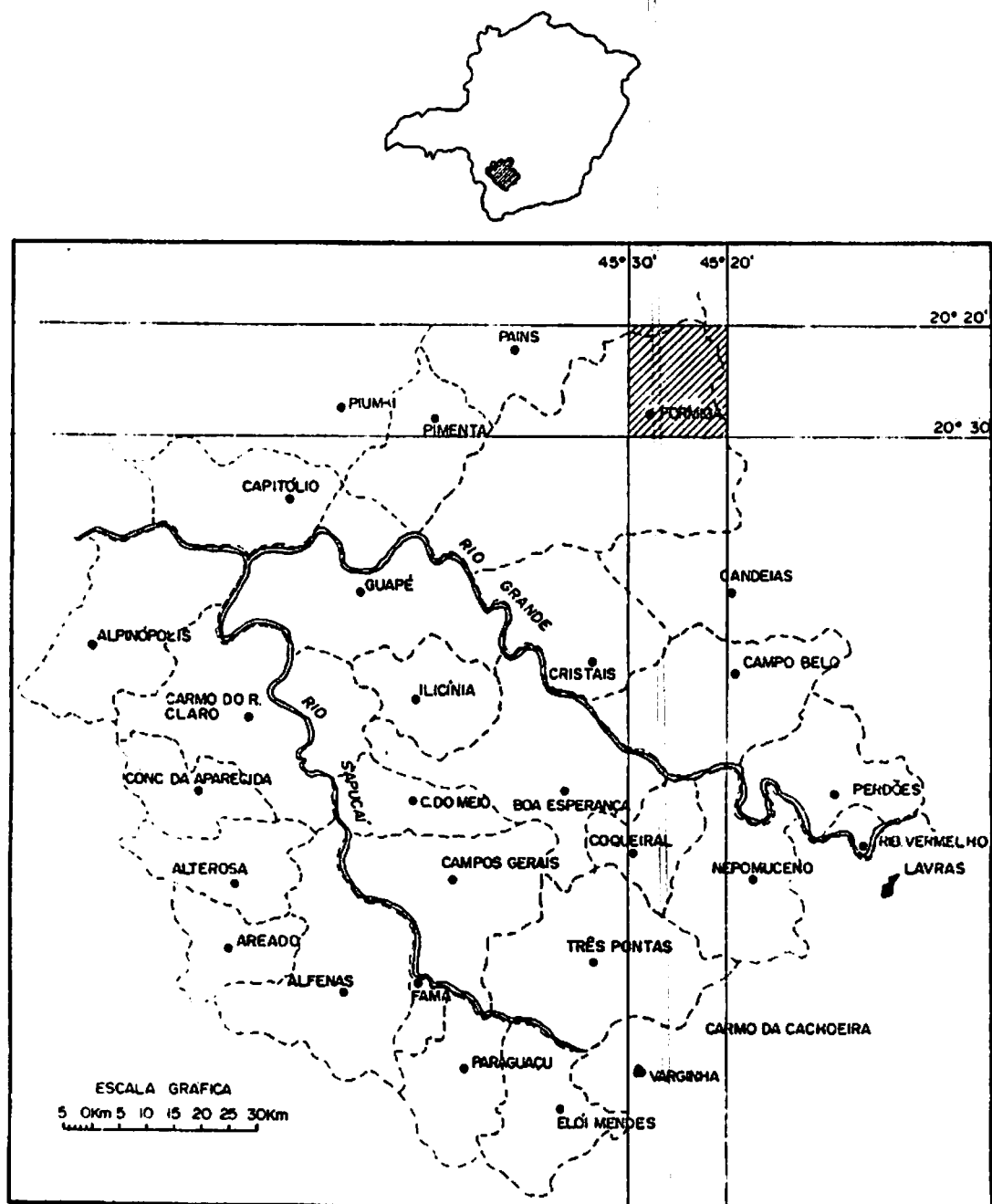
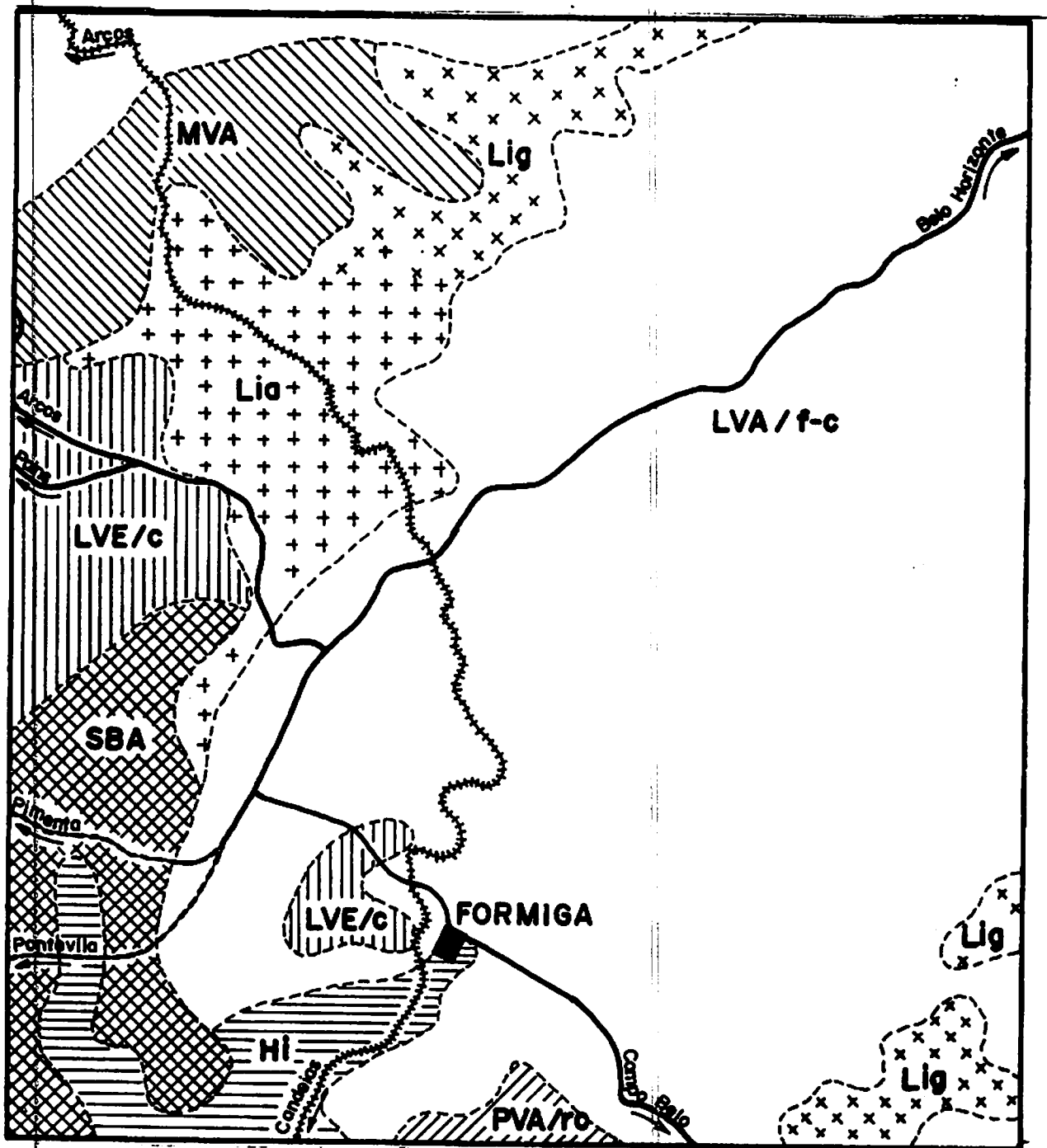


FIGURA 1 - Municípios da área de influência do reservatório de FURNAS, com levantamento de solos (BRASIL, 6), e quadrícula estudada.



**LEGENDA:**

	LVA/f-c = LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado		estradade ferro V.F.C.O.
	LVE/c = LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado		estradade rodagem pavimentada
	MVA = MEDITERRÂNICO VERMELHO-AMARELO (similar)		estradade rodagem não pavimentada
	SBA = SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar)		limite de unidade de mapeamento
	PVA/ro = PODZOLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta		
	LIA = LITOSOL fase substrato argilite		
	LIg = LITOSOL fase substrato gnaisse		
	HI = SOLOS HIDROMORFICOS		

**ESCALA GRÁFICA**  
 1000m 0 1000 2000 3000m

FIGURA 2 - Mapa da quadrícula estudada com as respectivas unidades de mapeamento.

Local: Quadrícula estudada - 20°20' - 20°30' Lat. S.  
 45°20' - 45°30' W. Gr.

Período dos dados: 1910 a 1976

Clima, segundo Köppen: Cwa (macrotérmico, temperado chuvoso, subtropical com inverno seco)  
 Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Minas Gerais, EPAMIG (15).

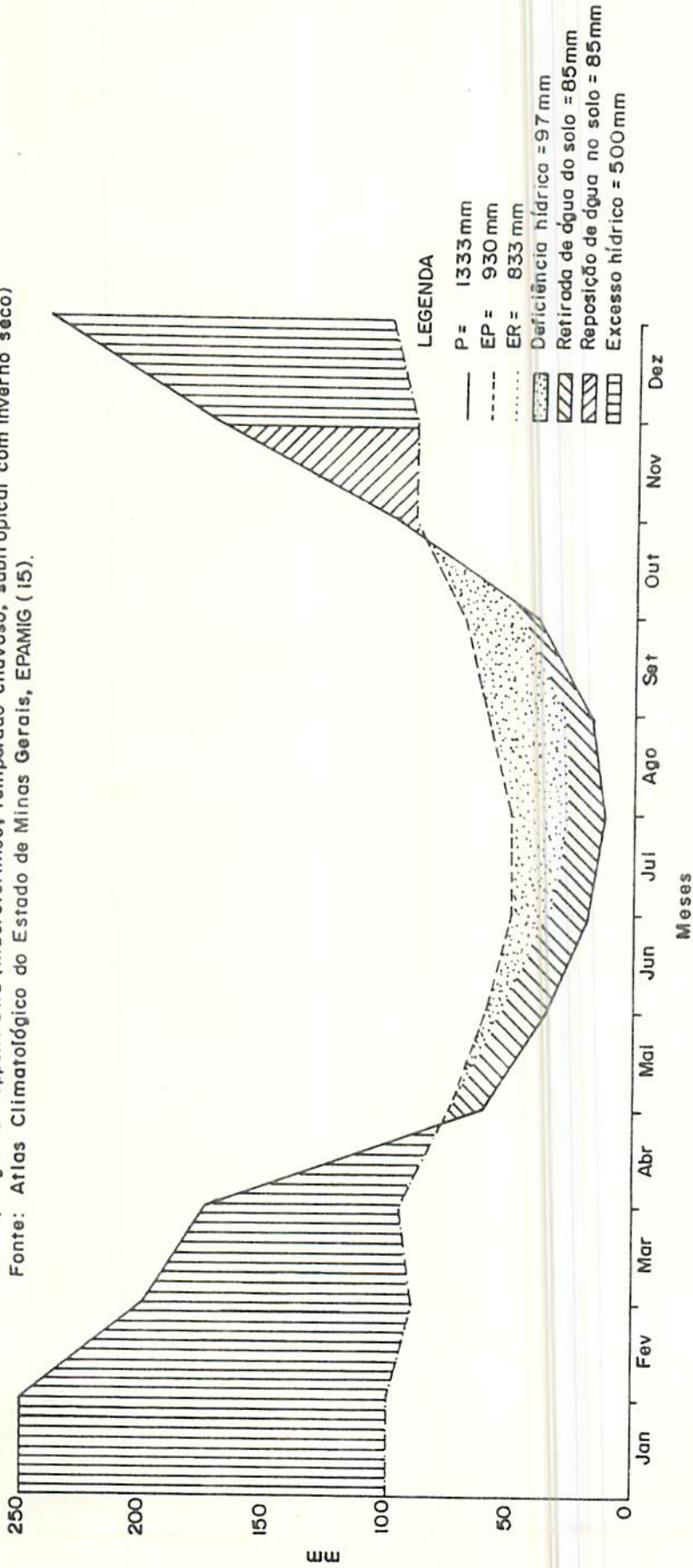


FIGURA 3 - Balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1955) para capacidade de retenção de água no perfil de 100 mm.

tas, pois, segundo TUBELIS & NASCIMENTO (45), a época do ano em que ocorrem as fases de reposição, excesso e retirada de água do solo, constitui o período em que existe disponibilidade hídrica para as plantas.

Os levantamentos de solos no Brasil têm incluído, nos últimos anos, a classificação de Gaussen e Bagnouls, a qual relaciona também a umidade relativa. Para a região em estudo, a média anual de umidade relativa varia em torno de 75%, enquadrando-se no tipo 4cTh denominado Termoxeroquimênico atenuado (tropical subquente de caráter atenuado), GALVÃO (19).

A ocorrência de veranico é observada praticamente em toda a área (como em quase todo o Estado), constituindo um sério problema para a agricultura, ANTUNES (2).

As geadas brancas que ocorrem na região praticamente não causam danos à agricultura, não só por sua pequena duração, como também por sua pouca intensidade, BRASIL (6). Não há registros de ocorrência de ventos na região.

Merece citação ainda, a ocorrência de granizo, estando a área em pauta compreendida na zona potencial de ocorrência deste fenômeno, havendo maior incidência nos meses de Setembro a Novembro, BRASIL (6).

### 3.3. Geologia

A fonte básica das informações incluídas nos itens 3.3.

a 3.5. é BRASIL (6), com adaptações.

Na área do presente trabalho existem solos formados inteira ou parcialmente de material alóctone (ou retrabalhado). As rochas que constituem ou constituíram fonte de material originário dos solos da região, integram diferentes formações referidas a períodos bastante diversos, datando desde o Pré-Cambriano.

Ao período Pré-Cambriano A são referidas as rochas folhelhos e xistos argilosos que passam a ardósias e mesmo a filitos nas zonas mais metamorfizadas, compreendendo o Grupo Bambuí. Integram ainda este Grupo, calcários cristalinos de granulação fina e de aspecto compacto, sendo geralmente cinzento-escuros ou quase negros, os quais ocorrem intercalados às rochas anteriormente mencionadas, praticamente restritos à zona limítrofe do extremo norte da área estudada, onde continuam pelos municípios de Pains e Arcos.

Ao período Pré-Cambriano com Embasamento Gnaíssico ou Pré-Cambriano Indiviso, integrado por rochas metamórficas e também ígneas, referem-se os gnaisses graníticos de granulação fina, média ou grosseira, de caráter ácido. Apresentam capa de material desagregado e semi-intemperizado, com propriedades intimamente relacionadas à granulação e compacidade da rocha original.

### 3.4. Geomorfologia

A área que compreende o levantamento dos solos da região

sob influência do reservatório de Furnas situa-se no Planalto Atlântico de Sudeste, na porção territorial brasileira conhecida como Brasil Sudeste. É constituída, a grosso modo, por um planalto movimentado, intensamente dissecado, compreendido no Planalto do Sul de Minas ou Peneplano do Alto Rio Grande e está integrada, em linhas gerais, no Médio Vale Superior do Rio Grande.

A geomorfologia da área do levantamento foi dividida em quatro superfícies de erosão principais:

1. Superfície de aplainamento dos altos platôs.
2. Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais.
3. Superfície rebaixada dos patamares colinosos.
4. Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes.

Na área da quadrícula em pauta, a topografia é compreendida na sua quase totalidade (80%) pelo tipo ondulada, sendo que 15% é montanhosa e 5% plana, EMATER-MG (13).

### 3.5. *Vegetação*

A vegetação tipo Campos Secundários (Campos Antrópicos) ocupa provavelmente o primeiro lugar em extensão, constituindo as pastagens da região. Segundo EMATER-MG (13), estas pastagens, naturais e artificiais, cobrem uma área de 47000 ha (33,48%). Situa-se na maior parte, em áreas com altitudes variáveis de 680 a 1050 m. Relaciona-se com o Podzólico Vermelho-Amarelo varia-



ção rasa cascalhenta, com os Latossolos Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado e Vermelho-Escuro fase cerrado, além do Litossolo fase substrato gnaisse.

A vegetação tipo Cerrados arbóreo-arbustivos (cerrados propriamente ditos) ocupa o segundo lugar em extensão na região, cobrindo 33.833 ha (24,10%), conforme EMATER-MG (13). Na sua maioria, aparece em áreas com altitude em torno de 800 m. Apresenta formação peculiar, pouco densa, caracterizada por apresentar indivíduos de porte atrofiado, de troncos retorcidos, folhas grossas e coriáceas. De modo geral apresenta-se com três estratos: a) estrato superior - constituído por árvores esparsas de pequeno porte; b) estrato intermediário - formado por arbustos; c) estrato inferior - constituído por gramíneas. Relaciona-se com as unidades Latossolo Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado, sendo típica no Latossolo Vermelho-Escuro fase cerrado, ocorrendo também nas áreas de Solos Brunos Ácidos (similar).

Na região de Formiga foram constatadas áreas de cerrados que se apresentam com caráter subcaducifólio no fim da estação seca.

A vegetação tipo Campos Gerais, que compreende 18000 ha (12,82%) da área de Formiga, EMATER-MG (13), ocorre em altitudes variáveis de 820 a 1050 m. É constituída por cobertura rasteira, essencialmente graminosa, sendo típica dos Solos Brunos Ácidos (similar), ocorrendo também no Litossolo fase substrato argilito.

A área coberta por Matas corresponde a 14000 ha (9,97%),

EMATER-MG (13), de altitudes variáveis entre 670 e 1100 m. Corresponde à Floresta semicaducifólia ("Mata Seca"), a qual distribuiu-se contornando os afloramentos de rocha, sendo típica do Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), relacionando-se ainda com parte do Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta e Litossolo fase substrato gnaisse; corresponde também às florestas ribeirinhas (ripícolas), margeando os cursos d'água, relacionando-se com os Solos Hidromórficos; e corresponde ainda às Formações florestais secundárias (capoeiras), sendo típica de algumas áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado.

Em algumas áreas baixas úmidas e alagadas da região, com altitudes variando de 680 a 800 m, aparece a vegetação Campos das Várzeas, de fisionomia graminóide. Na região de Formiga existem 900 ha (0,64%) de várzeas irrigadas e 4100 ha (2,92%) irrigáveis, EMATER-MG (13). É a vegetação típica dos solos Hidromórficos.

Na região estudada ocorrem ainda as Formações das Voçorocas, as quais são arbustivas, invadidas por gramíneas, e relacionam-se com as áreas desgastadas onde o solo foi removido, deixando exposto o substrato constituído por material geológico desagregado e pouco alterado. Ocorrem em altitudes de 680 a 1000 m, sendo comuns nas áreas de Solos Brunos Ácidos (similar), Latossolo Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado e menos frequentes no Latossolo Vermelho-Escuro fase cerrado e Litossolo fase substrato argilito.

#### 4. MÉTODOS

Inicialmente, através do uso do mapa e relatório do Levantamento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas, procurou-se conseguir o máximo de informações a respeito da quadrícula selecionada. Na escolha da quadrícula optou-se por uma que apresentasse razoável variabilidade de unidades de mapeamento.

##### *4.1. Métodos de trabalho de escritório*

Com base no mapa de solos do levantamento supracitado, escala 1:250.000, foram transportadas as unidades de mapeamento, com o auxílio do pantógrafo, para a folha de Formiga SF-23-C II-3, escala 1:50.000.

Com as unidades de mapeamento já na folha de Formiga, procedeu-se a demarcação preliminar dos prováveis pontos de coleta, procurando-se distribuí-los o mais representativamente possível.

Também da folha, foi retirado o mapa hipsométrico, fazendo

do uso do colorido hipsométrico, segundo LIBAULT (26). Com o auxílio do planímetro foram determinadas as áreas das unidades de mapeamento. De acordo com SOUZA (42), foram efetuadas várias leituras, calculando-se a média aritmética entre duas leituras que diferiram no máximo de três unidades.

Ainda da folha foi extraído o mapa de drenagem, sendo estimadas as densidades de drenagem conforme HORTON (22), aplicando a fórmula  $Dd = Lt/A$ , onde:  $Dd$  = densidade de drenagem;  $Lt$  = comprimento total dos drenos e  $A$  = área da unidade de mapeamento, sendo empregado o curvímetro para medição dos drenos.

#### 4.2. Métodos de trabalho de campo

##### 4.2.1. Observações de campo

As observações de campo foram feitas em três fases:

(a) reconhecimento das unidades de mapeamento da quadrícula (em caráter geral), para melhor visualização da disposição das unidades de mapeamento na paisagem, tendo sido a região intensamente percorrida, realizando-se observações sobre relação solo-paisagem, cor do solo, infiltração de água, espessura do solo, material de origem, cobertura vegetal, etc., e também a coleta de amostras de materiais de solo para análises preliminares (fertilidade, textura, ataque sulfúrico e mineralogia exploratória);

(b) observações complementares e coleta de amostras de

materiais de solo para análises de laboratório; e

(c) entrevistas com agricultores.

#### *4.2.2. Seleção de locais e coletas de amostras*

Com a região toda já visualizada pela viagem feita na primeira fase dos trabalhos de campo, os locais foram definidos e demarcados para coleta de amostras de materiais de solo. Estas amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno, etiquetadas e conduzidas ao laboratório, para análises físicas, químicas e mineralógicas.

#### *4.2.3. Entrevistas com agricultores*

Foram realizadas entrevistas com pequenos agricultores da região, que se enquadraram na unidade de mapeamento mais representativa (LVA/f-c), com a finalidade de identificar problemas, usos principais, etc., dentro dessa mesma unidade de mapeamento para melhor compreensão de suas observações rotineiras e possibilidades de extrapolação de conhecimentos para outras áreas.

A seleção do primeiro agricultor entrevistado foi feita com o auxílio do corpo técnico da EMATER de Formiga.

A metodologia utilizada na condução das entrevistas consistiu basicamente de conversação informal com o entrevistado, conforme sugestão de ERNESTO SOBRINHO et alii (17). Estas entre

vistas informais foram conduzidas de forma que o agricultor se sentisse o mais à vontade possível, sendo que os entrevistadores interviam apenas o suficiente para manter a conversa. De modo geral, foram observados os seguintes passos:

(a) Um entrevistador dirigiu o contato, enquanto os outros dois fizeram anotações e levantaram alguma questão não abordada, no final da entrevista.

(b) Toda atenção foi dispensada à palavra do agricultor.

(c) A interferência dos entrevistadores foi mínima.

(d) As anotações foram sintéticas e discretas.

(e) O número de entrevistas foi determinado em comum acordo no grupo.

(f) Foi pedido ao agricultor entrevistado que indicasse outros agricultores que colaboraram, pois eles se tornam mais confiantes quando têm seus nomes sugeridos por um amigo.

(g) As entrevistas foram feitas na propriedade do entrevistado.

Segundo POSEY (30), deve-se tratar os informantes - que são tidos como peritos - da mesma forma que tratamos nossos especialistas, sem menosprezá-los, deixando que sejam os guias e não eliminando dados que, numa análise superficial, possam parecer absurdos.

### 4.3. Técnica de convergência

Esta técnica foi descrita e aplicada por ERNESTO SOBRI-NHO et alii (17) e descrita por RESENDE (37). Consiste, basicamente, no exame de um número relativamente grande de casos independentes (entrevistas, por exemplo) e, pela tendência das informações, estima-se a verdade. Eventualmente, até os casos de informações divergentes podem servir de substrato valioso para ganho de mais informações.

A metodologia de convergência pode servir de ferramenta para ajudar na configuração de uma idéia (modelo) que pode e deve ser testada.

### 4.4. Métodos de laboratório

#### 4.4.1. Análises físicas

A análise granulométrica foi realizada pelo método da pipeta, empregando-se NaOH 0,1N como dispersante químico e agitação rápida (12000 rpm), conforme DAY (12), enquanto que a argila dispersa em água foi realizada segundo EMBRAPA (14).

A área superficial específica foi determinada através do método da adsorção do éter monoetílico do etileno glicol (EMEG), segundo HEILMANN et alii (21), ao passo que a estabilidade de agregados em água foi feita por tamisamento em água, segundo metodologia de Tiulim, modificada por YODER (48). O diâmetro médio

geométrico dos agregados foi calculado conforme KEMPER & CHEPIL (24).

#### 4.4.2. Análises químicas

Foram efetuadas as determinações do ataque sulfúrico ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{TiO}_2$ ), segundo metodologia descrita por VETTORI (47) e EMBRAPA (14). Relativo ao complexo de troca, seguiu-se a metodologia sugerida por VETTORI (47) e EMBRAPA (14).  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{Al}^{3+}$  foram extraídos com solução de KCl 1N. A extração de P, K e Na foi efetuada com solução contendo  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 N + HCl 0,05 N. A extração de H + Al foi realizada com solução de acetato de cálcio 1N a pH 7,0.

O pH foi determinado usando-se a relação 1:2,5 de solo: água e solo: KCl 1N, enquanto o carbono orgânico foi determinado conforme a metodologia proposta por VETTORI (47) e EMBRAPA (14).

Cu, Zn, Fe e Mn solúveis foram extraídos com solução contendo  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 N + HCl 0,05 N. Suas determinações no extrato foram realizadas através de espectrofotometria de absorção atômica.

O cobalto total foi extraído através dissolução ácida ( $\text{HF}$  + HCl +  $\text{HNO}_3$  concentrados) e leitura no sobrenadante através espectrofotometria de absorção atômica.

Os óxidos de Fe e Al livres (extraíveis) ( $\text{Fe}_d$  e  $\text{Al}_d$ ) foram extraídos com ditionito - citrato - bicarbonato de sódio, con



forme metodologia proposta por MEHRA & JACKSON (28). O Fe foi dosado por colorimetria (método da ortofenantrolina), KRISHNA MURTI et alii (25), e o Al através espectrofotometria de absorção atômica. Foram efetuadas duas extrações sucessivas.

#### 1.4.3. Análises mineralógicas

As amostras de rochas, material do horizonte C, frações areia e silte foram submetidos à análise de difração de raios X (método do pó).

A análise mineralógica qualitativa da fração argila foi realizada com base nos difratogramas obtidos a partir de amostras desferrificadas, saturadas com K (KCl 3N), Mg (MgCl<sub>2</sub> 2N) e glicoladas (etileno glicol). Utilizou-se lâminas orientadas a 25°C. Aquelas saturadas com potássio foram também aquecidas às temperaturas de 350 e 550°C. O tubo utilizado foi de Cu.

A mineralogia dos óxidos de Fe foi estudada, após tratamento da fração argila com NaOH 5M, visando a concentração daqueles minerais, KÄMPF & SCHWERTMANN (23). Os difratogramas foram obtidos em aparelho de raios X (tubo de Co). A inclusão do grau de substituição fracional de Al no lugar de Fe na goethita e hematita, em termos de quantificação desses minerais nos Latossolos, foi realizada conforme RESENDE et alii (39).

#### 4.4.4. Susceptibilidade magnética

Em amostras de materiais das frações TFSA, areia, silte e argila dos solos, foi determinada a susceptibilidade magnética por intermédio de uma balança analítica, da qual um dos pratos metálicos (atraídos pelo magneto), foi substituído por um de polietileno. Padrões químicos foram utilizados para converter a atração magnética em susceptibilidade magnética para propósitos comparativos, RESENDE et alii (40).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *5.1. Legenda e classificação atualizadas dos solos estudados*

A atualização da legenda do mapa e da classificação dos solos da quadrícula estudada encontram-se no Quadro 1.

### *5.2. Informações adicionais e coloração úmida dos solos estudados*

A coloração úmida e outras informações concernentes às a mostras de materiais de solos coletados são apresentadas no Quadro 2.

### *5.3. Caracterização geral da área*

O bloco diagrama esquematizado na Figura 4 mostra a ampla dominância do Latossolo Vermelho-Amarelo sobre as demais unidades de mapeamento da quadrícula estudada. A concentração dos estudos no LV justifica-se por tratar-se da área mais explorável agronomicamente (superfície mais suavizada em comparação com o

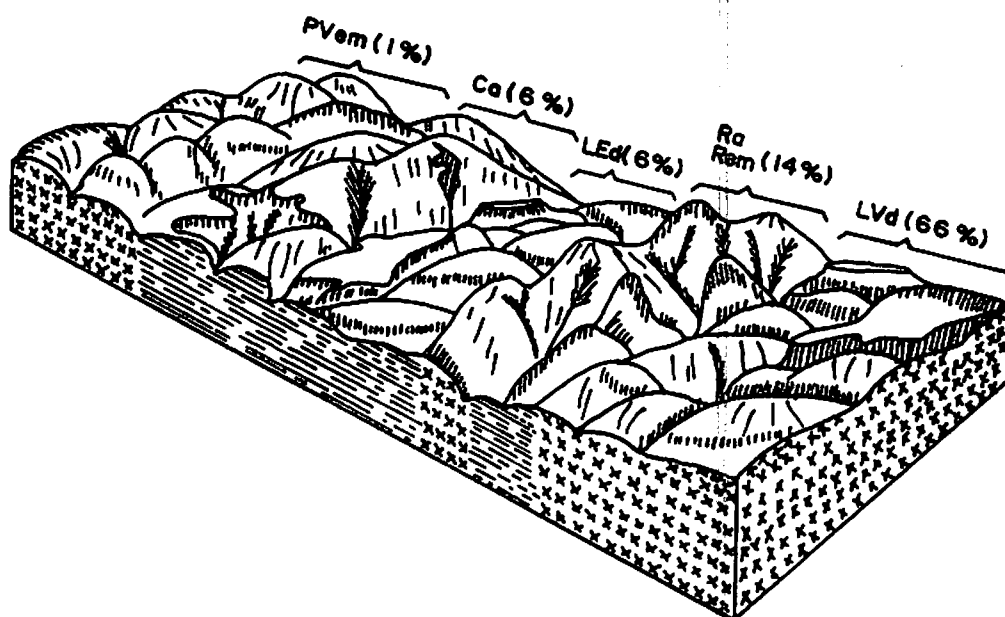
QUADRO 1 - Legenda e classificação anteriores e atualizadas dos solos da quadrícula estudada.

Solo	Legenda anterior	Legenda atualizada	Classificação anterior	Classificação atualizada
1	PVA/rc	PVem	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO Tb A moderado textura média cascalhenta fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso
2	LWE/c	LEd	LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado	LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO EPIÁLICO ENDODISTRÓFICO Tb A moderado textura muito argilosa fase cerrado relevo ondulado
3	MVA	PEe	MEDITERRÂNEICO VERMELHO-AMARELO (similar)	PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO EUTRÓFICO Tb A moderado textura muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo ondulado
4	LVA/fc	LWd	LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO EPIÁLICO ENDODISTRÓFICO Tb A moderado textura argilosa fase transição floresta-cerrado relevo ondulado
5	SBA	Ca	SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar)	CAMBISSOLO ÁLICO Tb A moderado textura argilosa fase vegetação campestre relevo forte ondulado
6	Li a	Ra	LITOSOL fase substrato argilito	SOLO LITÓLICO ÁLICO Tb A moderado textura argilosa cascalhenta fase pedregosa II vegetação campestre relevo montanhoso substrato argilito
7	Lig	Rem	LITOSOL fase substrato gnaisse	SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO Tb A chernozêmico textura média fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso substrato gnaisse
8	Hi	HId	SOLOS HIDROMÓRFICOS	SOLOS HIDROMÓRFICOS EPIÁLICOS ENDODISTRÓFICO Tb A proeminente textura argilosa/muito argilosa fase campo tropical hidrófila de várzea relevo plano

QUADRO 2 - Cor e outras informações relativas às amostras de material de solos coletados.

Material de solo	Cor úmida (horizonte B)	Informações adicionais
PVem 01	10 YR 4/4	Mais afim ao descrito no relatório do levantamento
PVem 02	10 YR 5/6	Com topografia mais suave
IEd 03	2,5 YR 3/6	Mais afim ao descrito no relatório do levantamento
IEd 04	2,5 YR 3/6	Cerradão
LVD 05	5 YR 5/6	Mais afim ao descrito no relatório do levantamento
LVD 06	7,5 YR 4/6	Horizonte A mais escuro
LVD 07	10 YR 5/6	Mais brunado
LVD 08	7,5 YR 5/6	Posição de topo
LVD 09	5 YR 4/6	Com topografia mais suave dentro da unidade de mapeamento PE (MVA)
LVD 10	2,5 YR 3/4	Mais avermelhado
Ca 11	7,5 YR 5/6	Mais afim ao descrito no relatório do levantamento
Ca 12	7,5 YR 5/6	Terço inferior da encosta
Ra 13	10 YR 4/4*	Afim ao descrito no relatório do levantamento
Rem 14	10 YR 3/1*	Afim ao descrito no relatório do levantamento

\* horizonte A



**LEGENDA:**

- PVem** = PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO Tb A moderado textura média cascalhenta fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso
- Ca** = CAMBISSOLO ALICO Tb A moderado textura argilosa fase vegetação campestre relevo forte ondulado
- LEd** = LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO EPIALICO ENDODISTRÓFICO Tb A moderado textura muito argilosa fase cerrado relevo ondulado
- Ra** = SOLO LITOLICO ALICO Tb A moderado textura argilosa cascalhenta fase pedregosa I vegetação campestre relevo montanhoso substrato argilite
- Rem** = SOLO LITOLICO EUTRÓFICO Tb A chernozêmica textura média fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso substrato gnaíse
- LVd** = LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO EPIALICO ENDODISTRÓFICO Tb A moderado textura argilosa fase transição floresta-cerrado relevo ondulado

FIGURA 4 - Bloco diagrama da quadrícula estudada, destacando-se as principais pedoformas. Os números entre parênteses referem-se à área percentual que cada unidade ocupa na quadrícula.

relevo mais acidentado dos demais), além de sua maior extensão territorial, Quadro 3.

O mapa da rede de drenagem mostrado na Figura 5, evidencia a menor densidade da mesma nos Latossolos, devido sua maior permeabilidade e superfície mais suavizada. Os resultados da densidade de drenagem são apresentados no Quadro 3.

#### 5.4. Caracterização física

##### 5.4.1. Análise granulométrica e argila dispersa em água

Os resultados referentes à análise granulométrica e argila dispersa em água são apresentados no Quadro 4.

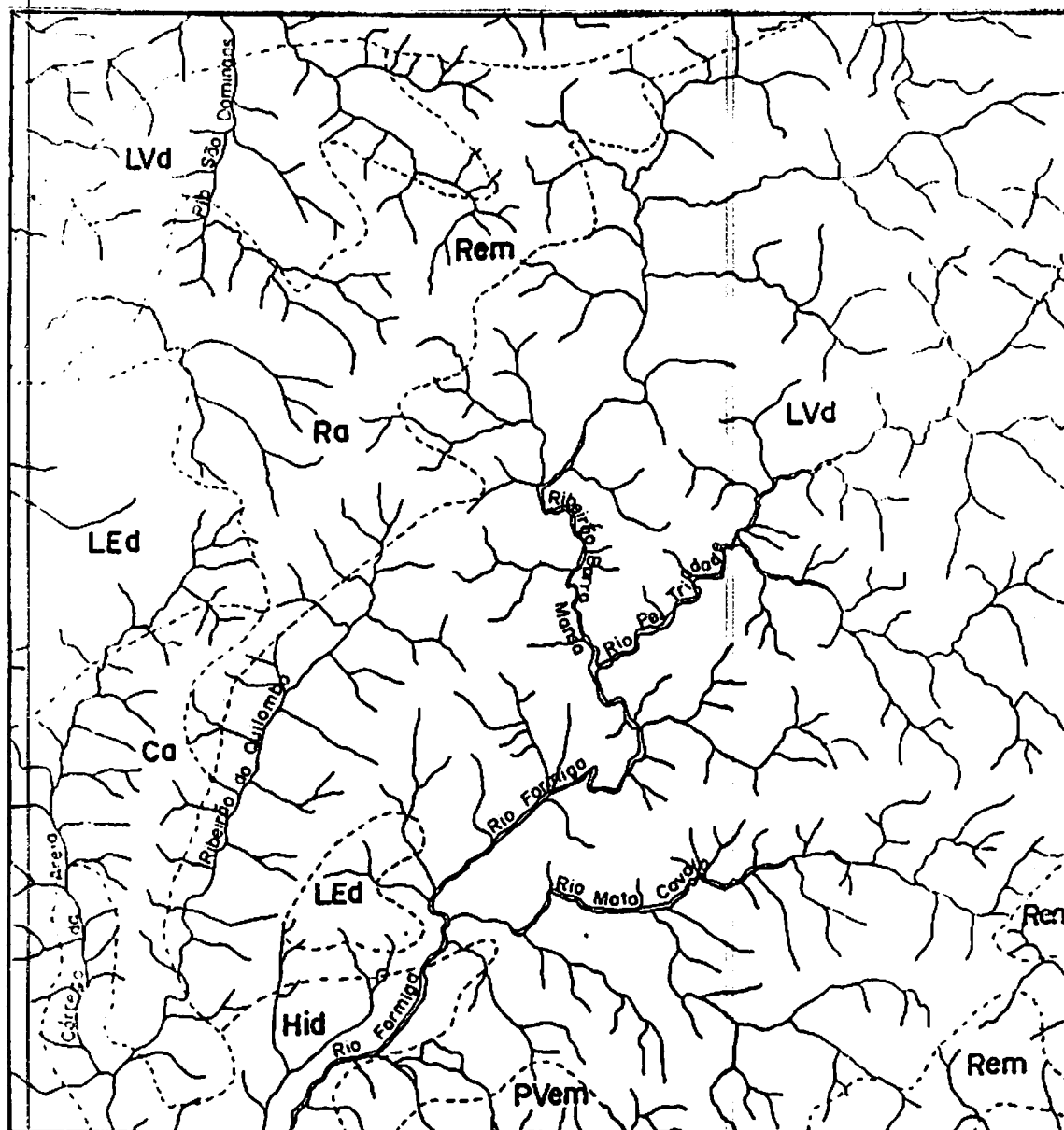
Maior variabilidade foi observada no Cambissolo no tocante à granulometria. Quanto à argila dispersa em água também observou-se a mesma tendência. Naturalmente, para estas comparações genéricas foram excluídos os Litossolos, pois foi amostrado apenas um perfil de cada substrato (argilito e gnaisse). A maior variabilidade constatada nos Cambissolos é condizente com as teorias de gênese do solo, isto é, pressupõe-se menor homogeneidade ambiental em áreas de solos mais jovens.

O teor de silte é relativamente maior nos horizontes A dos Latossolos, especialmente no LV, devido, provavelmente, à remoção diferencial de argila, o que é corroborado pelas observações de campo.

QUADRO 3 - Faixa de altitude, área e densidade de drenagem das unidades de mapeamento estudadas.

Unidade de mapeamento	Cota (faixa) m	Área km <sup>2</sup>	Área percentual	Densidade de drenagem km/km <sup>2</sup>
IED	840-1000	18,44	5,83	0,87
LVD	800-1100	208,75	65,99	1,37
Ra-Rem	860-1040	44,96	14,22	1,33
PVem	820- 940	2,60	0,82	1,54
Ca	800- 980	18,23	5,76	1,59
Hid	800- 920	12,60	3,98	1,79
Parte não mapeada	800-1040	10,76	3,40	-
TOTAL		316,34	100,00	





ESCALA GRÁFICA

1000m 0 1000 2000 3000m

LEGENDA

- Pvem = PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO Tb A moderado textura média cascalhenta fase floresta tropical subperenifolia relevo montanhoso
- Ca = CAMBISSOLO ALICO Tb A moderado textura argilosa fase vegetação campestre relevo forte ondulado
- LEd = LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO EPIALICO ENDODISTRÓFICO Tb A moderado textura muito argilosa fase cerrado relevo ondulado
- Ra = SOLO LITÓLICO ALICO Tb A moderado textura argilosa cascalhenta fase pedregosaII vegetação campestre relevo montanhoso substrato argiloso
- Rem = SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO Tb A chernozêmico textura média fase floresta tropical subperenifolia relevo montanhoso substrato gnaisse
- LVd = LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO EPIALICO ENDODISTRÓFICO Tb A moderado textura argilosa fase transição floresta-cerrado relevo ondulado
- Hid = SOLOS HIDROMÓRFICOS EPIALICOS ENDODISTRÓFICOS Tb A proeminente textura argilosa/muito argilosa fase campo tropical hidrófilo de várzea relevo plano
- limite de unidade de mapeamento
- rede de drenagem

FIGURA 5 - Mapa da rede de drenagem e respectivas unidades de mapeamento.

QUADRO 4 - Análise granulométrica e argila dispersa em água dos materiais de solo estudados.

Material de solo	Horizonte	Parâmetro						
		Argila	Silte	Areia grossa	Areia fina	Argila dispersa em água	Silte/argila	
PVer	01	A	28	15	20	37	18	0,54
		B	28	15	21	36	4	0,54
	02	A	25	15	19	41	17	0,60
		B	33	15	17	35	26	0,45
RL*02	A	25	36	31	7	14	1,44	
	B	33	38	21	7	23	1,15	
LEd	03	A	70	9	8	14	4	0,13
		B	80	9	4	8	4	0,11
	04	A	80	8	4	9	4	0,10
		B	85	5	3	7	4	0,06
RL*08	A	79	12	6	2	27	0,15	
	B	76	17	5	2	4	0,22	
LVd	05	A	40	15	15	30	18	0,38
		B	48	13	14	25	4	0,27
	06	A	44	13	16	28	28	0,30
		B	55	7	13	25	4	0,13
	07	A	40	12	12	37	18	0,30
		B	49	7	11	33	4	0,15
	08	A	30	13	18	40	16	0,43
		B	43	13	13	31	4	0,30
	09	A	40	17	15	29	24	0,43
		B	44	11	14	32	4	0,25
	10	A	72	16	4	9	24	0,22
		B	79	11	3	8	4	0,14
RL*11	A	37	13	40	8	2	0,35	
	B	46	17	30	6	0	0,37	
Ca	11	A	43	27	10	20	30	0,63
		B	48	26	10	17	14	0,54
	12	A	20	24	23	34	12	1,20
		B	17	20	19	45	14	1,18
RL*15	A	52	32	8	7	23	0,62	
	B	53	32	9	5	12	0,60	
Ra	13	A	33	49	7	12	22	1,49
RL*29	A	45	35	12	8	23	0,78	
Rem	14	A	24	12	23	42	13	0,50
RL*31	A	24	27	19	40	14	1,93	

\* RL = descrito no Relatório do Levantamento

A relação silte/argila é menor nos Latossolos, retratando o estágio mais avançado de intemperismo destes solos, contrastando com os valores dos outros solos, o que sugere a presença de minerais primários intemperizáveis nestes últimos.

#### 5.4.2. Área superficial específica e estabilidade de agregados em água

O Quadro 5 mostra os resultados relativos à área superficial específica e estabilidade de agregados em água.

Acompanhando aproximadamente os teores de argila ( $ASE = 57,95 + 0,43 \text{ argila}$ ,  $r^2 = 0,85$ ), a área superficial específica mostra-se mais elevada no LE, sendo o menor valor observado no PV, não havendo, contudo, uma proporção relativa quando se compara todas as unidades em conjunto.

O solo PV é o que apresenta maiores valores de macroagregados ( $> 1 \text{ mm}$ ), condizente com sua textura mais arenosa, em contraposição com o LV que possui mais microagregados ( $< 1 \text{ mm}$ ). O diâmetro médio geométrico dos agregados segue a mesma tendência, como era de se supor. Segundo YODER (48) e RESENDE (36) o material em solos bem estruturados e argilosos é transportado na forma de pequenos agregados estáveis, o que enquadraria o LV, neste aspecto, como menos resistente à erosão. A maior permeabilidade do LV em relação ao PV torna-o, por outro lado, mais resistente à erosão, a qual é o resultado do balanço entre coerência e permeabilidade. A condição geral de relevo, em que ocorrem estas

QUADRO 5. Área superficial específica (TFSA) e estabilidade de agregados em água do horizonte B dos solos caracterizados.

Solo	Área superficial específica (m <sup>2</sup> . g <sup>-1</sup> )	Estabilidade de agregados (%)						DMG* (mm)
		Peneiras (mm)						
		7,96-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
PVem 01	66	70,0	8,1	9,0	6,2	4,1	2,6	2,51
LEd 03	90	50,0	10,5	15,2	13,2	10,4	0,7	1,60
LVd 05	82	7,5	11,4	17,5	22,4	27,2	14,0	0,37
Ca 11	82	34,1	14,9	20,1	14,7	10,6	5,5	1,06

\* DMG = diâmetro médio geométrico

unidades, aliadas às observações de campo, sugere que, no balanço geral, o LV seja mais resistente à erosão que o PV.

Os solos com teores mais elevados de silte como os Cambissolos e Litossolo de argilito são mais susceptíveis à erosão devido ao encrostamento, tamanho do silte de "per si" e também sua pouca agregação, RESENDE (32). De maneira geral, os solos siltosos apresentam certa agregação, porém, conforme TROEH et alii (44), quando ocorre o umedecimento, esta agregação possui baixa estabilidade, sendo, então, as partículas facilmente separadas e transportadas.

#### 5.5. Caracterização química

##### 5.5.1. Análises de pH, complexo sortivo, C orgânico, P (Mehlich), micronutrientes solúveis e Co total

Os valores de pH em água e em cloreto de potássio 1N, cations trocáveis, soma de bases (valor S), capacidade de troca de cations (valor T), saturação de bases (valor V), saturação de Al (valor m), carbono orgânico, fósforo disponível (Mehlich), Zn, Cu, Fe e Mn solúveis, além dos teores totais de cobalto, são apresentados no Quadro 6.

Observando-se os resultados de pH, nenhum solo apresentou alcalinidade ou neutralidade, podendo-se dizer que todos os solos são ácidos.

QUADRO 6 - Características químicas dos materiais de solo estudados.

Solo	Horizonte	Profundidade (cm)	PARÂMETROS																			
			pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	(H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> )	S	T	V	m <sup>(3)</sup> C orgânico	N.O.	P (Mehlich)	Zn	Cu	Fe	Mn	Co <sup>(2)</sup>	
			meq/100g									%									ppm	
Pvem 01	A	0-20	4,5	3,9	0,6	0,5	0,1	0,09	0,02	4,6	0,7	5,3	13	46	1,23	2,12	2	1,5	1,0	237	5,0	-
	B	20-40	4,3	4,0	0,9	0,2	0,1	0,08	0,02	4,0	0,4	4,4	9	69	-	-	2	0,7	1,2	273	1,2	30
Pvem 02	A	0-20	5,4	4,2	0,2	0,4	0,1	0,19	0,04	2,3	0,7	3,0	24	22	0,69	1,53	1	0,2	tr <sup>(1)</sup>	152	2,1	-
	B	20-40	4,9	4,0	0,5	0,3	0,1	0,13	0,01	2,3	0,5	2,9	19	48	-	-	1	0,5	1,0	130	2,1	-
Ld1 03	A	0-20	4,4	4,0	1,6	0,4	0,1	0,08	0,02	8,9	0,6	9,5	6	73	2,53	4,36	1	3,2	1,4	120	39,1	-
	B	80-100	4,5	4,0	1,4	0,2	0,1	0,02	0,02	8,6	0,3	8,9	4	80	-	-	1	0,2	1,0	61	14,4	73
Ld1 04	A	0-20	4,3	4,2	0,4	0,4	0,1	0,12	0,02	6,9	0,6	7,6	8	38	1,78	3,07	tr.	0,3	1,4	61	13,6	-
	B	80-100	4,9	4,7	0,1	0,4	tr.	0,01	0,01	4,0	0,4	4,4	10	19	-	-	1	0,3	1,6	51	6,8	-
Lvd 05	A	0-20	5,3	4,3	0,2	0,3	0,1	0,08	0,02	3,6	0,5	4,1	12	29	1,44	2,48	1	0,6	1,2	153	5,7	-
	B	80-100	4,9	4,8	0,1	tr.	0,1	0,03	0,01	2,0	0,1	2,1	7	42	-	-	1	0,1	0,8	46	1,3	70
Lvd 06	A	0-20	4,9	4,2	0,6	0,6	0,2	0,08	0,02	7,3	0,9	8,2	11	40	1,78	3,07	1	0,3	tr.	185	6,3	-
	B	80-100	4,7	4,3	0,4	0,3	0,1	0,01	0,01	3,3	0,4	3,7	11	49	-	-	1	0,8	tr.	33	tr.	-
Lvd 07	A	0-20	4,8	4,0	0,7	0,2	0,1	0,11	0,02	4,9	0,4	5,4	8	62	1,51	2,60	1	0,3	0,1	110	2,9	-
	B	80-100	4,3	4,2	0,3	0,1	0,1	0,04	0,01	3,0	0,3	3,2	8	55	-	-	1	0,8	0,2	41	tr.	-
Lvd 08	A	0-20	4,9	4,1	0,4	tr.	tr.	0,09	0,01	3,6	0,1	3,7	3	60	0,82	1,41	1	tr.	0,2	108	1,5	-
	B	80-100	4,5	4,7	0,2	0,2	0,1	0,06	0,01	2,0	0,4	2,4	16	35	-	-	1	1,3	0,3	38	tr.	-
Lvd 09	A	0-20	8,0	3,4	0,1	0,3	0,2	0,21	0,03	2,0	0,9	6,9	71	2	1,66	2,83	1	1,5	1,8	128	41,3	-
	B	40-75	5,0	4,2	0,5	0,3	0,1	0,04	0,01	7,6	0,5	8,0	6	53	-	-	1	1,5	3,2	109	1,5	-
Lvd 10	A	0-20	5,3	4,4	0,3	1,2	0,1	0,21	0,03	6,6	1,5	8,1	19	16	2,05	3,53	2	0,8	1,4	69	20,3	-
	B	40-75	4,6	4,9	0,9	0,1	0,1	0,04	0,02	5,9	0,3	6,2	4	78	-	-	1	0,4	1,2	86	10,7	-
Ca 11	A	0-20	5,5	4,1	0,9	0,8	0,3	0,22	0,02	5,6	1,3	7,0	19	40	1,44	2,48	1	0,8	2,0	215	20,6	-
	B	35-50	4,6	3,9	1,9	0,1	0,1	0,11	0,02	2,0	0,3	2,3	14	85	-	-	1	0,2	1,8	147	3,4	43
Ca 12	A	0-20	5,1	4,2	0,6	0,5	0,1	0,11	0,02	4,3	0,7	5,0	15	45	1,44	2,48	3	1,1	1,5	161	14,2	-
	B	20-40	4,7	4,2	0,8	0,2	0,1	0,04	0,01	3,3	0,4	3,7	10	70	-	-	1	0,8	0,2	228	8,3	-
Na 13	A	0-10	5,1	4,0	0,7	0,7	0,1	0,16	0,02	5,3	1,0	6,3	16	42	1,44	2,48	1	1,2	1,4	140	44,2	-
Res 14	A	0-20	5,1	4,4	0,1	1,9	0,4	0,17	0,02	9,2	2,5	11,7	21	4	2,13	3,67	1	1,3	tr.	40	75,2	-

(1) tr= traços

(2) Co= total

(3) m= saturação por Al = 100Al/(Al+S)

Quanto ao complexo sortivo, o valor de  $\text{Ca}^{2+}$  no horizonte A do perfil LV-09 é digno de registro, especialmente em se tratando da classe dos Latossolos, evidenciando, provavelmente, uma maior influência de material calcário. Aliás, este perfil foi amostrado dentro da unidade de mapeamento PE (MVA).

A saturação de bases - valor V - é baixa (<50%) em quase todos os solos, mas, neste sentido destacam-se, no conjunto, os Latossolos, refletindo um intenso processo de intemperismo - lixiviação, ocasionado pelo seu maior tempo de exposição aos agentes bioclimáticos. Exceção deve ser feita, naturalmente, à camada superficial do perfil LV-09.

Os teores de fósforo disponível (Mehlich) são bastante baixos, devido ao baixo teor no material de origem (vide dados do ataque sulfúrico, Quadro 7, excetuando-se o LE) e/ou à "fixação" pelos óxidos de Fe e Al, além de caulinita, presentes na maioria dos pedons selecionados.

Em termos de micronutrientes solúveis, os maiores valores tendem a estar presentes, no tocante aos Latossolos Vermelho-Amarelos, no perfil LV-09, provavelmente refletindo também a maior influência de material calcário.

Os teores totais de Co acompanham, aproximadamente, os de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  do ataque sulfúrico (Quadro 7), em consonância com as observações de NORRISH (29) e FONTES et alii (18) além de vários autores citados por MACKENZIE (27), e de CURI & FRANZMEIER (11), mais recentemente.

### 5.5.2. Análises do ataque sulfúrico e DCB

Os dados relativos às determinações do ataque sulfúrico e DCB são apresentados no Quadro 7.

Todos os materiais de solo são relativamente ricos em Al e Si, sendo o LE o mais rico em ferro, contrastando com o PV, que é o mais pobre. Este teor mais elevado em ferro é refletido na sua cor mais vermelha, função de sua maior concentração de hematita (Quadro 8). O solo LE revela maiores teores de todos os óxidos analisados, à exceção de titânio, cujo valor é ligeiramente mais alto no LV.

De modo geral, a soma dos óxidos do ataque sulfúrico foi aproximadamente igual ao teor de argila, à exceção do LE, no qual o teor de argila foi nitidamente superior. RESENDE (35) salienta que, para esta comparação, a água ( $H_2O$ ) deveria ser adicionada aos óxidos, considerando as hidroxilas principalmente na caulinita (Quadro 8).

As relações moleculares  $SiO_2/Al_2O_3$  (Ki) e  $SiO_2/R_2O_3$  (Kr) seguem uma sequência lógica de intemperismo, apontando os Latossolos como os mais intemperizados, refletindo ter havido uma maior taxa pedogênese/ erosão, RESENDE (32), favorecida pela maior permeabilidade e relevo mais suavizado dos mesmos.

Os valores de ferro e alumínio extraídos pelo ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB), aparecem mais elevados nos



QUADRO 7. Teor (%) de óxidos extraídos pelo ataque sulfúrico 1:1 (s) e de Al e Fe extraídos por DCB ( $Al_d$  e  $Fe_d$ ).

Parâmetro	Material de solo do horizonte B			
	PVem 01	LEd 03	LVD 05	Ca 11
Ataque sulfúrico				
$SiO_2$ (s)	14,3	26,8	18,8	26,0
$Al_2O_3$ (s)	12,3	29,1	23,9	20,6
$Fe_2O_3$ (s)	3,2	12,3	8,5	4,9
$TiO_2$ (s)	0,41	1,05	1,19	0,58
$P_2O_5$ (s)	0,01	0,10	0,02	0,03
Ki ( $SiO_2/Al_2O_3$ )	1,98	1,57	1,37	2,15
Kr ( $SiO_2/R_2O_3$ )	1,69	1,23	1,09	1,86
$Al_2O_3/Fe_2O_3$	6,03	3,71	4,41	6,60
DCB				
$Fe_d$	1,38	5,57	4,12	2,90
$Al_d$	0,90	1,43	1,74	1,07
$Al_d/Fe_d$	0,65	0,26	0,42	0,37

Latossolos, provavelmente dando a estes maior estabilidade das unidades estruturais (grânulos). Verifica-se também uma maior quantidade de ferro sobre o alumínio em todos os materiais de solo, evidenciada pela taxa  $Al_d/Fe_d$  sempre abaixo de 1.

## 5.6. Caracterização mineralógica

### 5.6.1. Fração argila

No Quadro 8 vê-se que o solo LE, o qual é mais vermelho, tem mais hematita do que os demais, em concordância com seus teores mais elevados de ferro. Por outro lado, o LV apresenta o teor mais elevado de goethita. A Figura 6 revela ainda a presença de rutilo no LE, anatásio, mica e o artefato sodalita tanto no LE como no LV.

Os reflexos referentes aos minerais da fração argila de alguns solos (LV e C) após tratamento com DCB, são mostrados na Figura 7. Nota-se a predominância de caulinita e mica no Cambissolo, sendo que o pico da caulinita desapareceu no tratamento K 550°C, conforme esperado. No solo LV há predominância de caulinita e gibbsita e a presença de alguma mica. Com o aquecimento da lâmina saturada com K a 350°C desapareceu o pico da gibbsita enquanto que a 550°C o mesmo ocorreu com o da caulinita, como era de se supor. A presença marcante de mica no Cambissolo confirma tratar-se de um solo menos evoluído.

QUADRO 8 - Cor e teores de caulinita, gibbsita, goethita e hematita do horizonte B dos solos estudados.

Solo	Cor (úmida)	(1)		Al10(2) Al10+Al12	Fe <sub>d</sub>	(3) Fe <sub>Gt</sub>	(4) Fe <sub>Hm</sub>	(5) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		(6) Fe		(7)		(8)	(9)
		Ct	Gb					Gt	Hm	Gt	Hm	Gt	Hm	Gt	Hm
		-- % --			----- % -----										
PVem 01	10YR 4/4			1,00	1,4	1,4	-							2,2	-
IEB 03	2,5YR 3/6	57,6	7,5	0,56	5,6	3,1	2,5	69,69	89,87	48,73	62,85	6,4	4,0		
LWd 05	5YR 5/6	40,4	9,3	0,98	4,1	4,0	0,1	69,69	89,87	48,73	62,85	8,2	0,2		
Ca 11	7,5YR 5/6			1,00	2,9	2,9	-							4,6	-

(1) Ct(%) = 2,15. SiO<sub>2</sub>(%) ; Gb(%) = 1,775. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(%) - SiO<sub>2</sub>(%), conforme RESENDE et alii (39).

(2) Razão da área dos reflexos Goethita (110) e Hematita (012)

(3) Valor da coluna (2) multiplicado pelo teor de Fe<sub>d</sub>

(4) Diferença entre Fe<sub>d</sub> e Fe<sub>Gt</sub>

(5) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Gt)(%) = 276,6127(1-x)/(3,0782-x), considerou-se x = 0,30; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Hm)(%) = 276,6100 (1-x)/(2,7661-x), considerou-se x = 0,15.

(6) Valor da coluna (5) dividido por 1,43

(7) Valor das colunas (3) e (4), respectivamente, dividido pelo valor da coluna (6) x 100

(8) Fe<sub>(Gt)</sub> . 1,59 = % FeOCl

(9) Fe<sub>(Hm)</sub> . 1,43 = % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

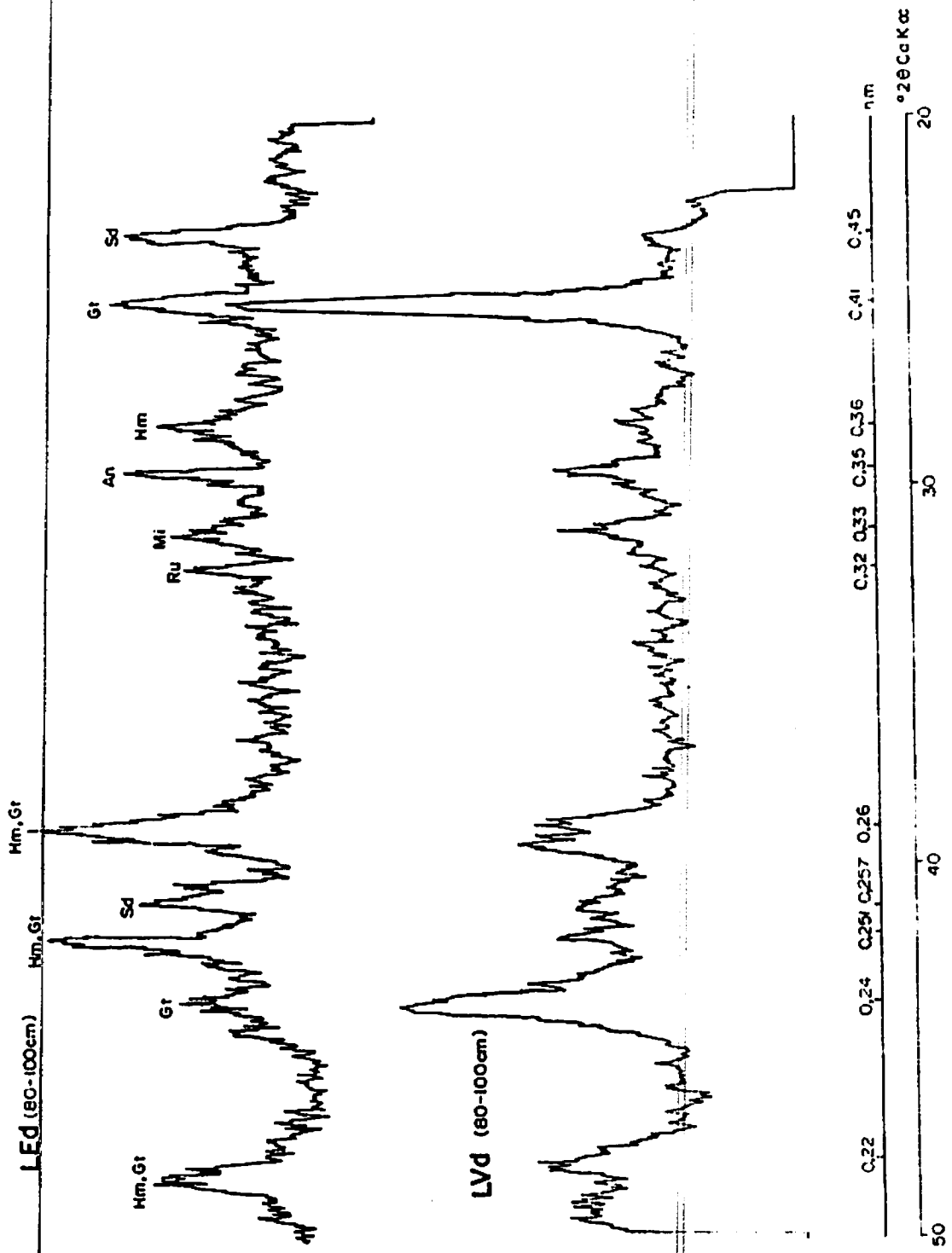


FIGURA 6 - Difractogramas de raios X representativos da fração argila tratada com NaOH 5M (método do pó). Sd = Sodalita (artefato); Gt = Goethita; Hm = Hematita; An = Anatásio; Mi = Mica; Ru = Rutilo.

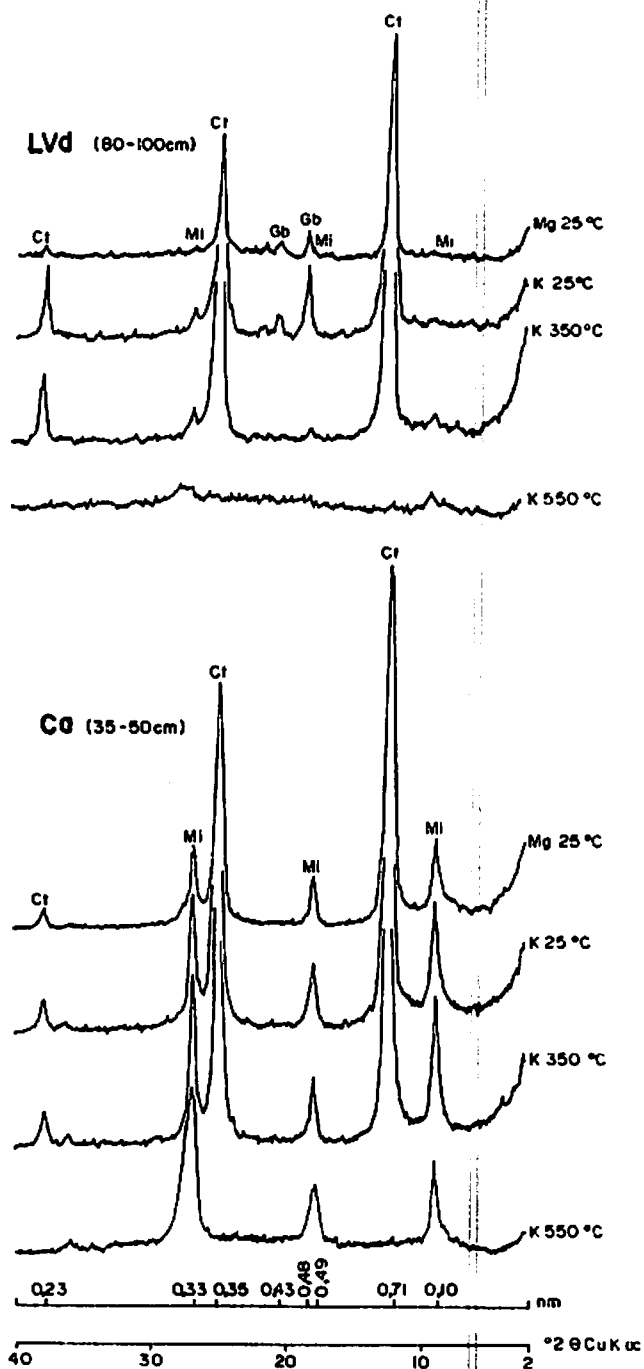


FIGURA 7 - Difratoigramas de raios X representativos da fração argila tratada com DCB (lâminas orientadas). Mi = Mica; Ct = Caulinita; Gb = Gibbsita.

### 5.6.2. Frações areia e silte, material do horizonte C e amostras de rochas

Na fração areia, os difratogramas mostraram a presença de quartzo em todos os solos e, no PV, também a presença de feldspato potássico, Figura 8.

Na fração silte houve a presença generalizada de quartzo e caulinita em todos os solos, sendo que no PV houve também a presença de mica, no LE a presença de anatásio e no LV ainda apareceu a gibbsita, Figura 9.

Na análise do material dos horizontes C também houve ocorrência generalizada de quartzo e caulinita, aparecendo ainda no PV mica e cristobalita, no LE goethita e no Cambissolo, mica e feldspato, Figura 10.

Os difratogramas das amostras de rocha evidenciaram a presença de quartzo e caulinita no argilito, sendo que, no gnaisse, além do quartzo, ocorreu também a presença de mica e feldspato, Figura 11.

### 5.7. Susceptibilidade magnética

A Figura 12 compara os valores de susceptibilidade magnética das várias frações (argila, silte, areia e TFSA) dos solos (horizonte B), enquanto as Figuras 13 a 16 relacionam este parâmetro com teor de  $Fe_2O_3$  do ataque sulfúrico e coloração (matiz

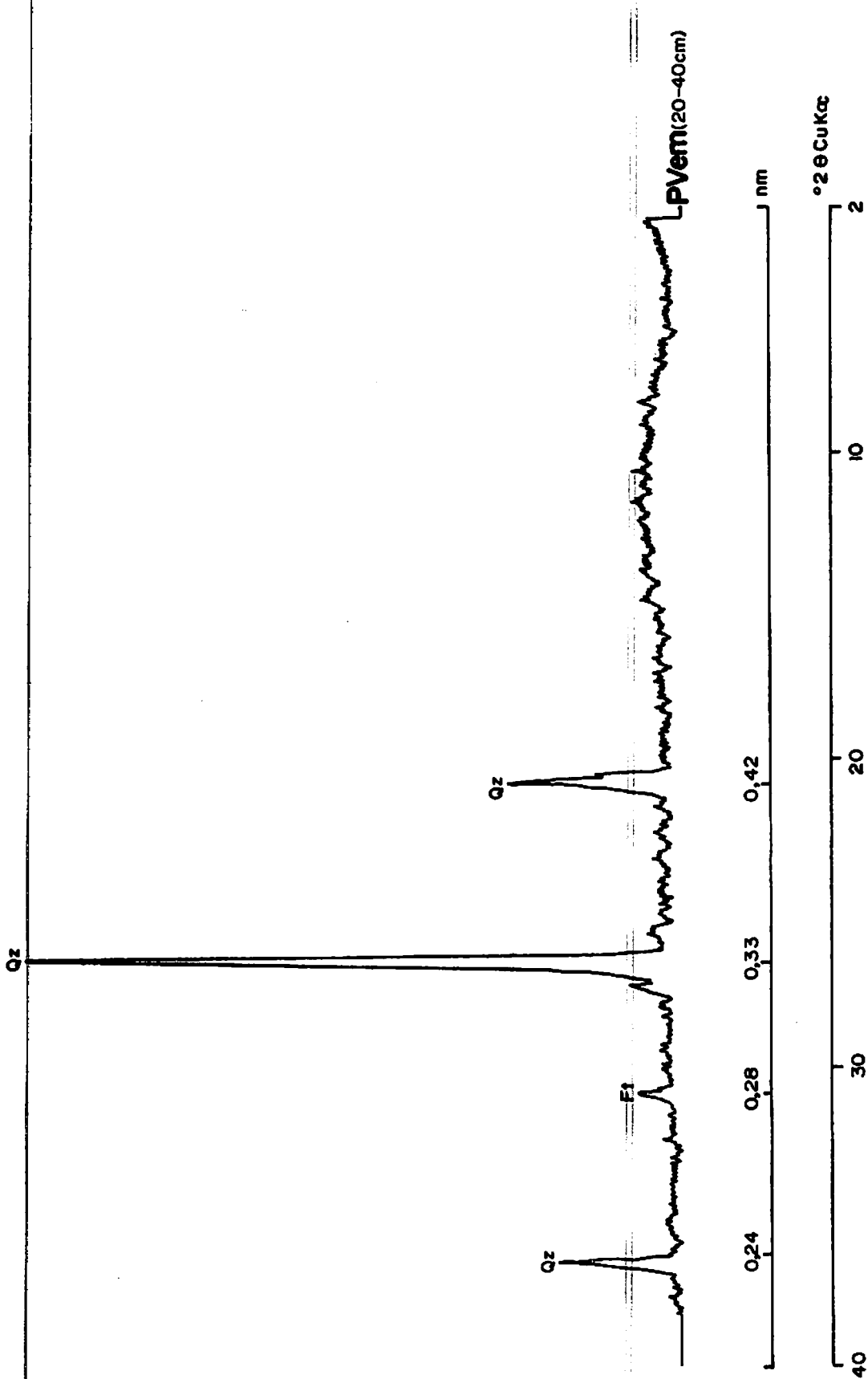


FIGURA 8 - Difratoograma de raios X representativo da fração areia (método do pó). Qz = Quartzo; Ft = Feldspato.

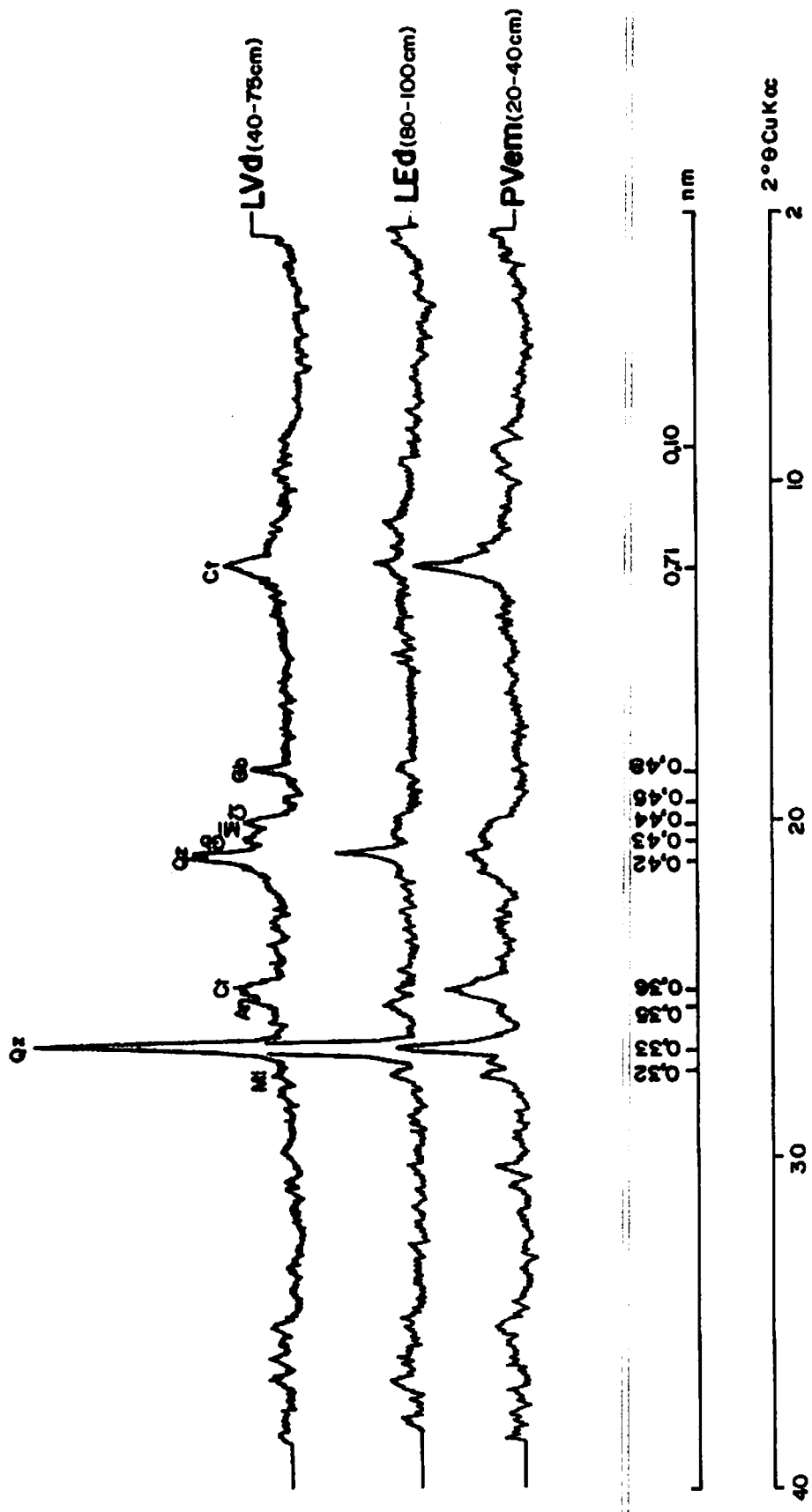


FIGURA 9 - Difratoogramas de raios X representativos da fração silte (método do pó). Qz = Quartzo; Ct = Caillinita; Mi = Mica; An = Anatásio; Gb = Gibbsita.



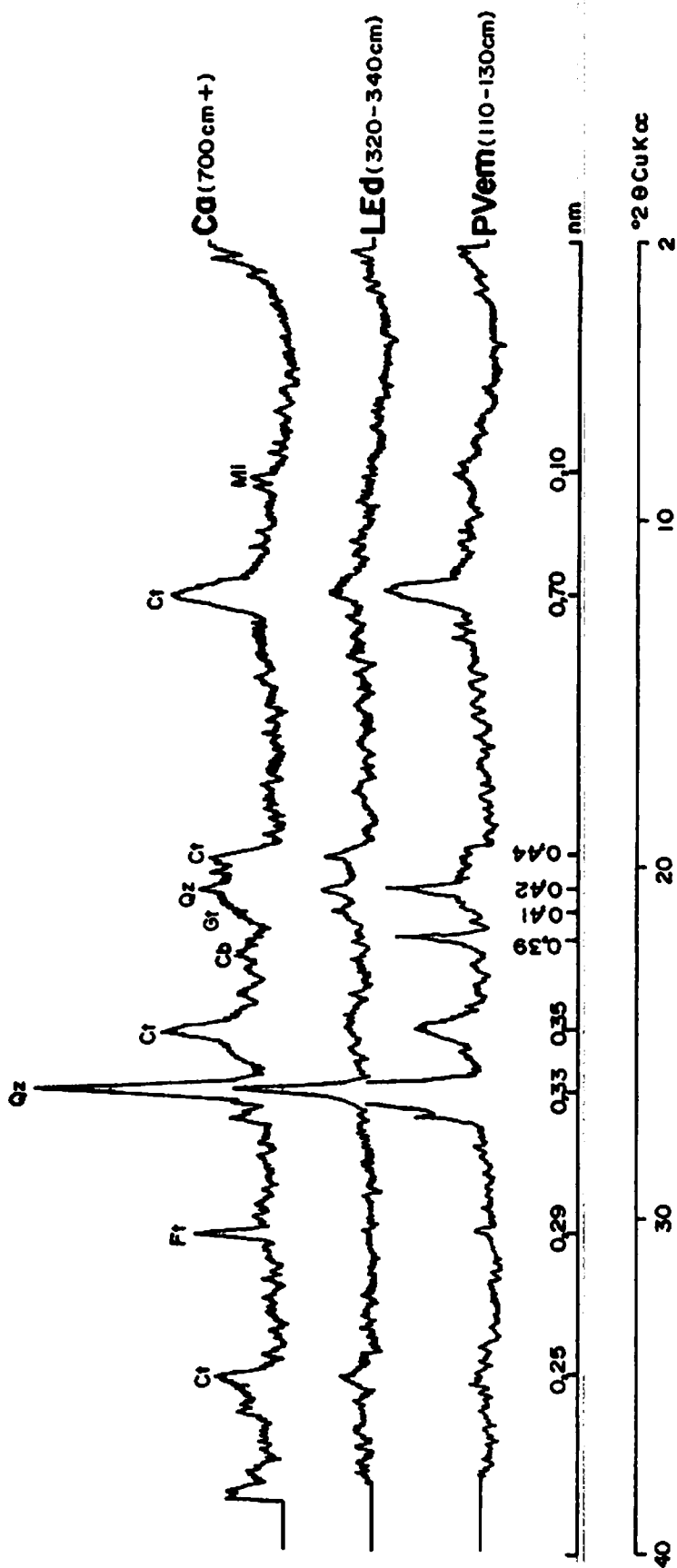


FIGURA 10 - Difractogramas de raios X representativos do material (TFSA) do horizonte C (mé todo do pó). Qz = Quartzo; Ct = Caulinita; Mi = Mica; Cb = Cristobalita; Gt = Goethita; Ft = Feldspato.

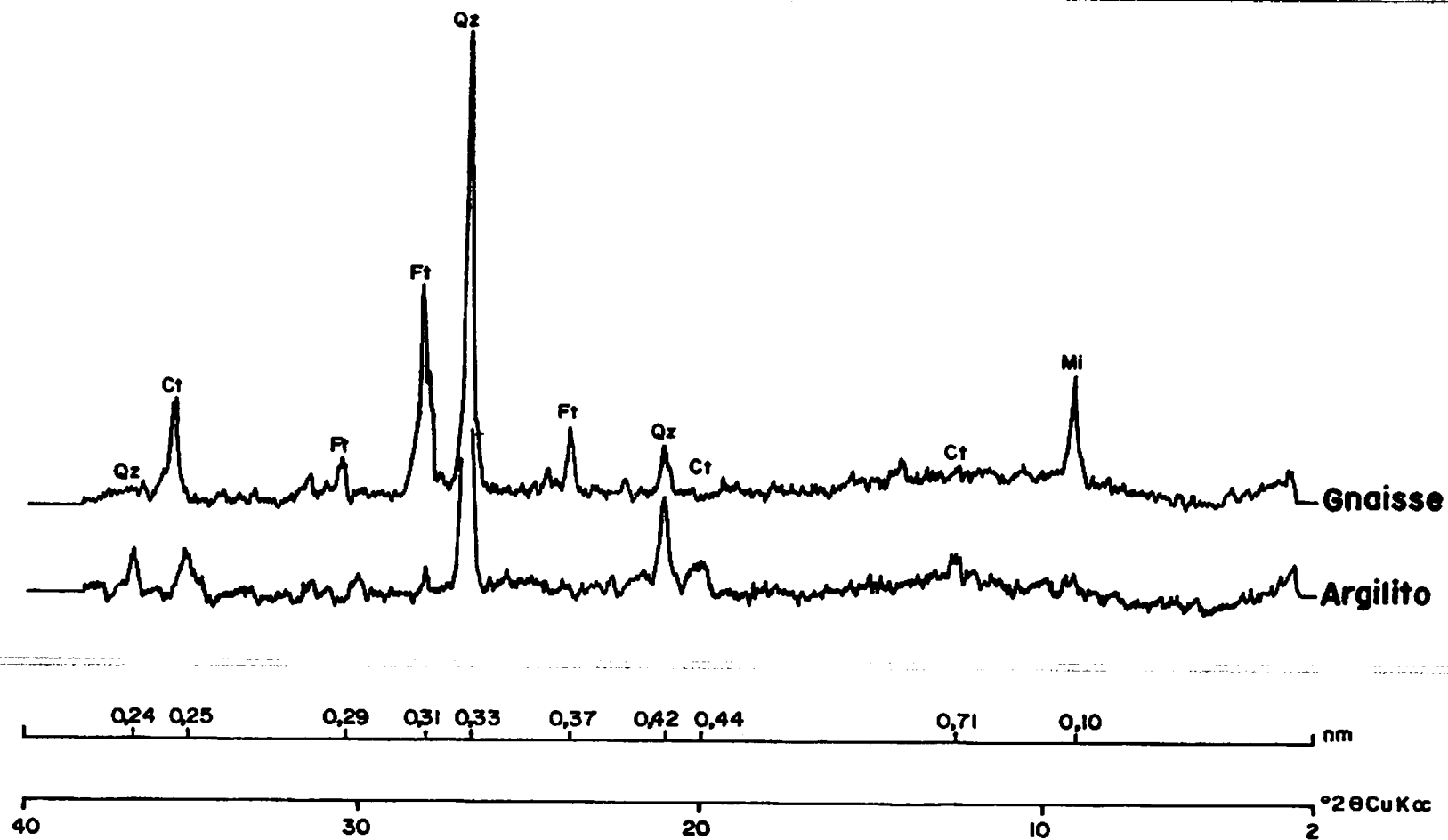


FIGURA 11 - Difratomogramas de raios X representativos das amostras de rochas (método do pó).  
 Qz = Quartzo; Ct = Caulinita; Mi = Mica; Ft = Feldspato.

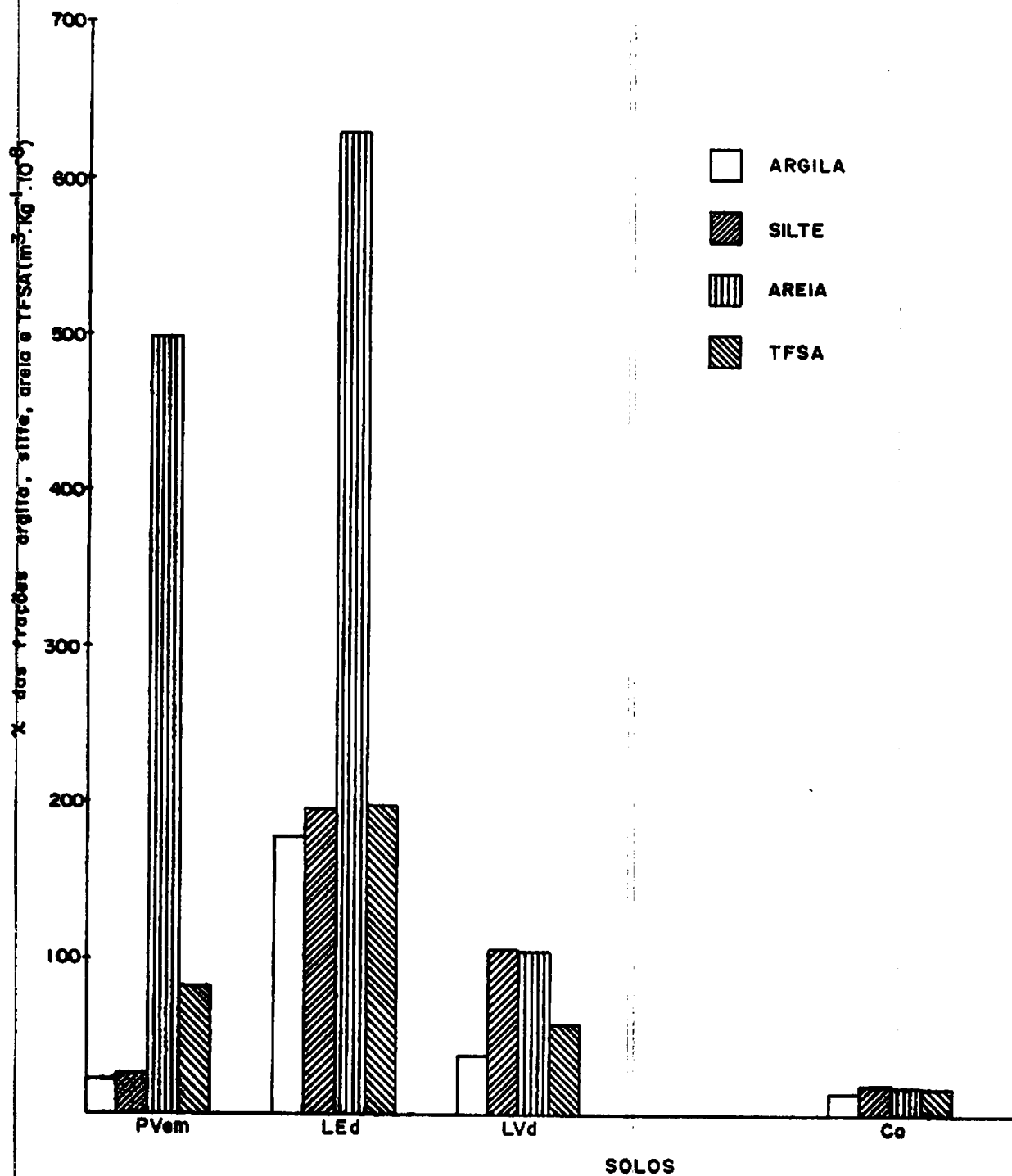


FIGURA 12. Susceptibilidade magnética das frações argila, silte, areia e TFSA das unidades de mapeamento selecionadas.

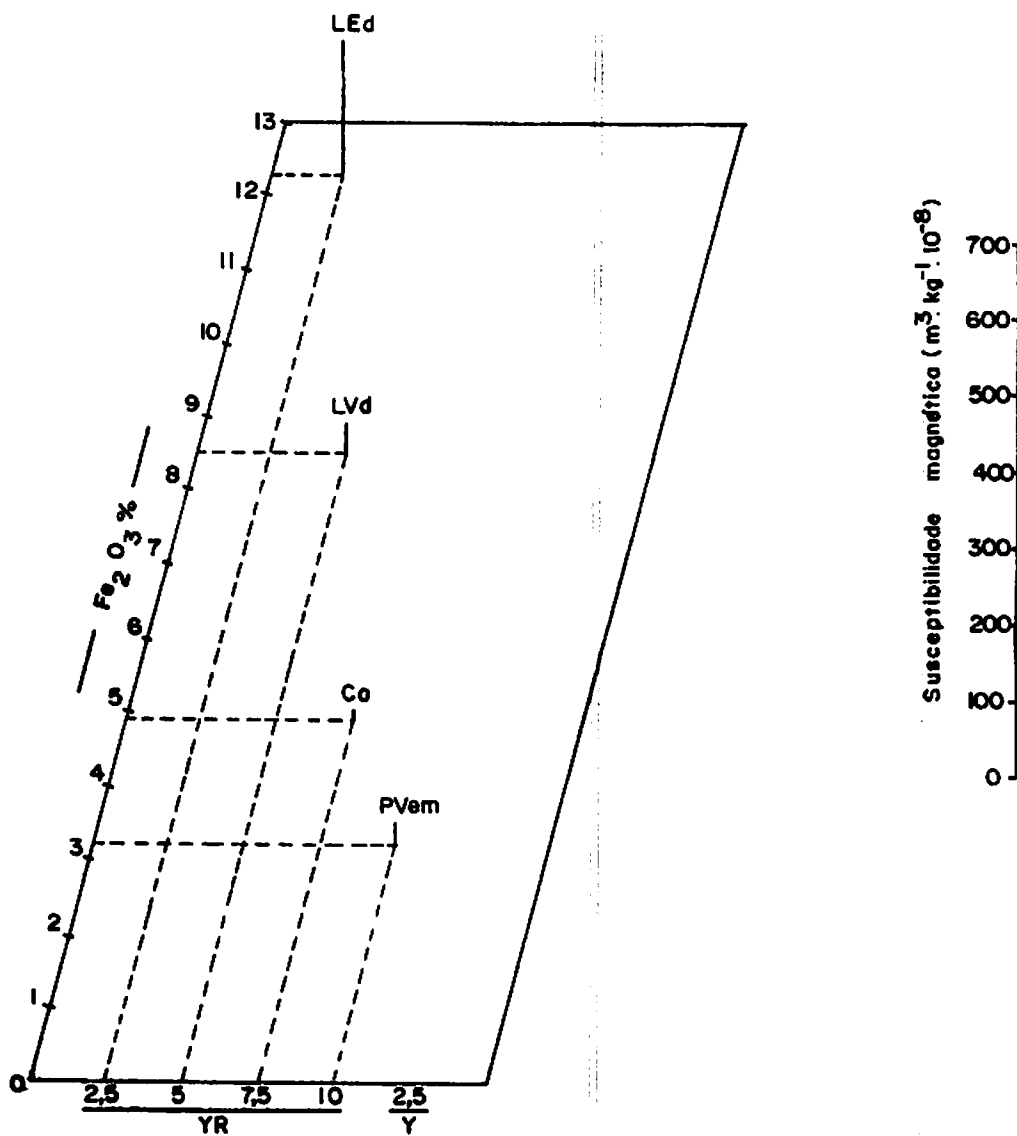


FIGURA 13 - Relação entre susceptibilidade magnética da fração argila, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento caracterizadas.

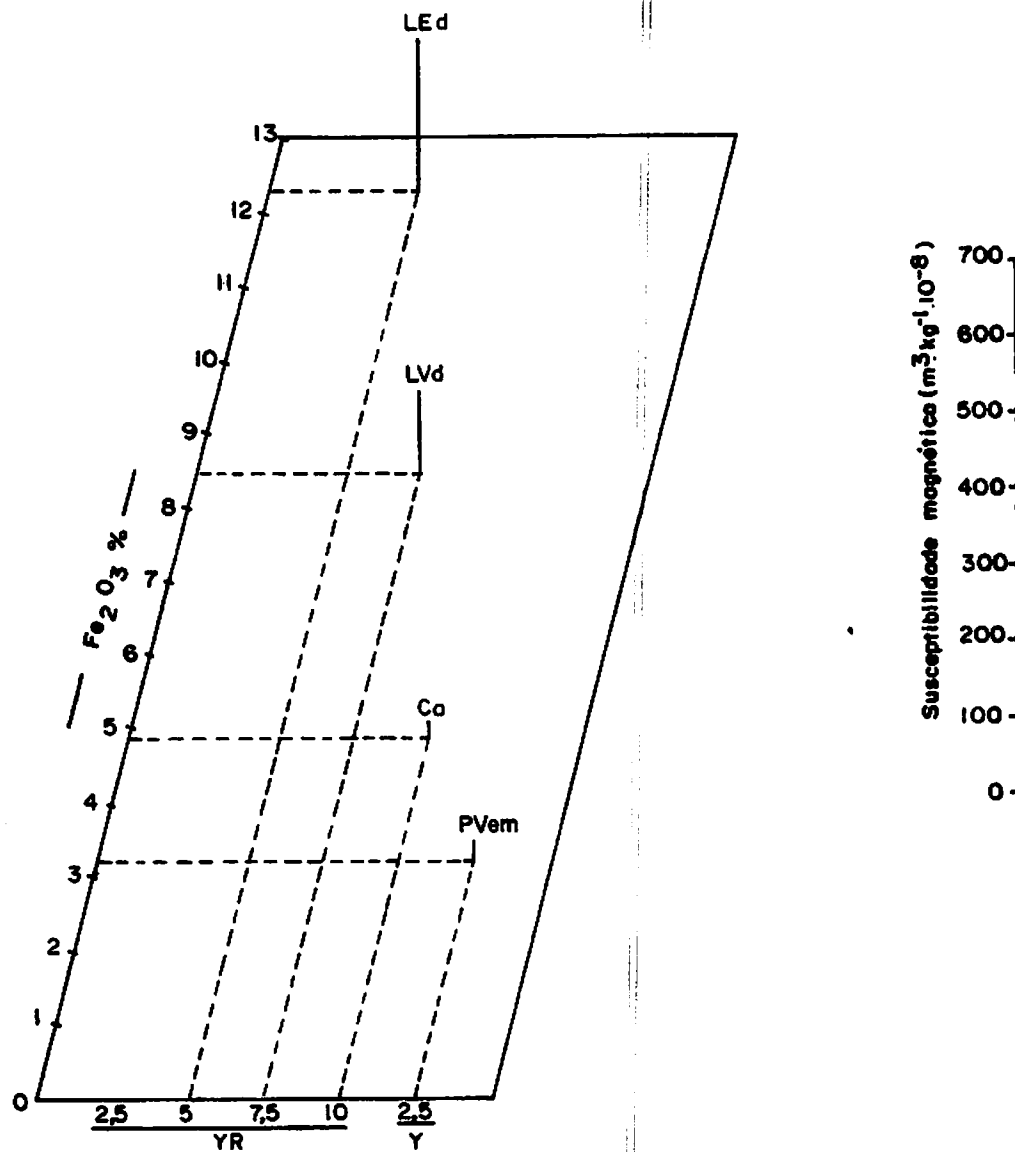


FIGURA 14 - Relação entre susceptibilidade magnética da fração silte, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento estudadas.

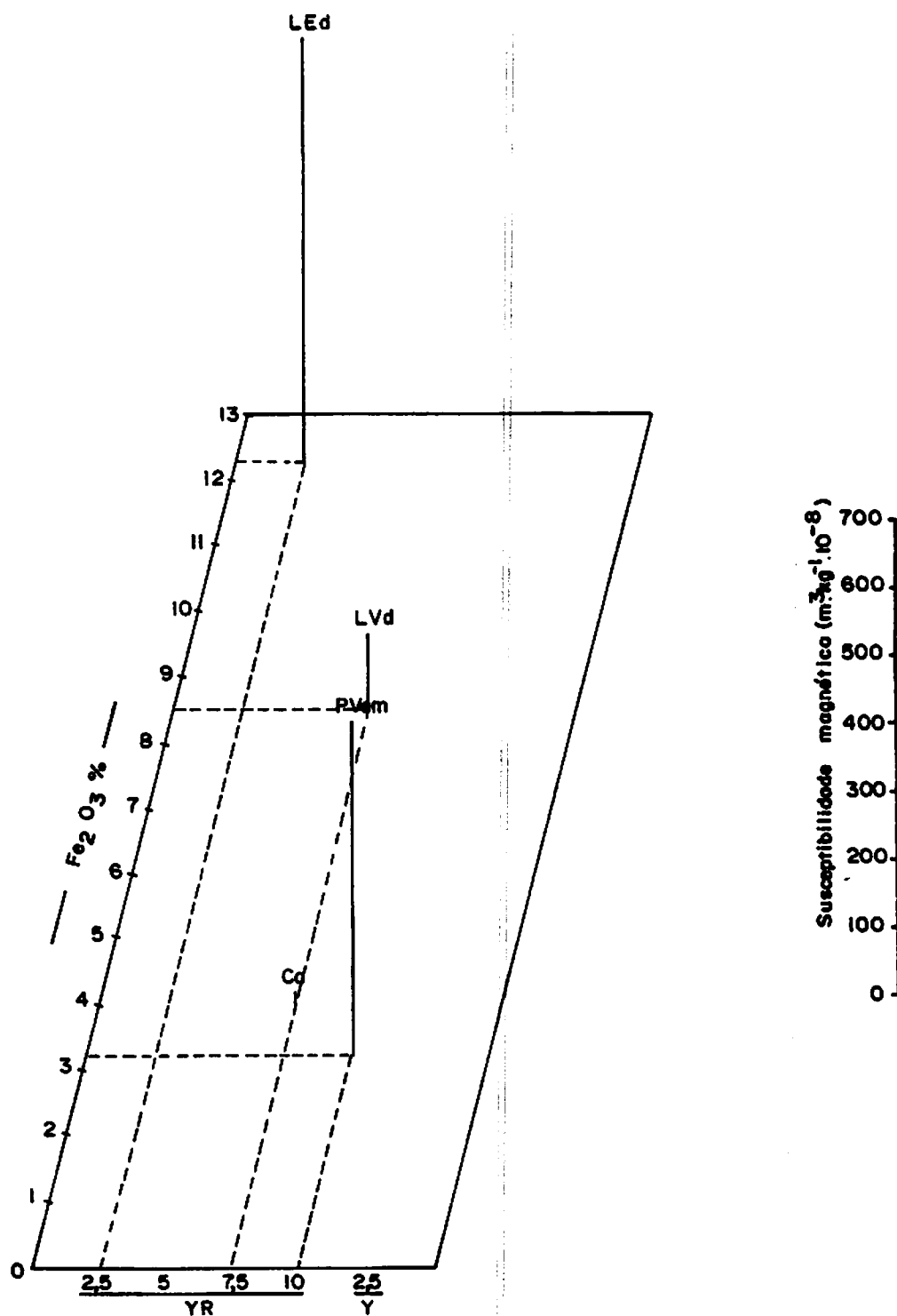


FIGURA 15. Relação entre susceptibilidade magnética da fração areia, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento escolhidas.

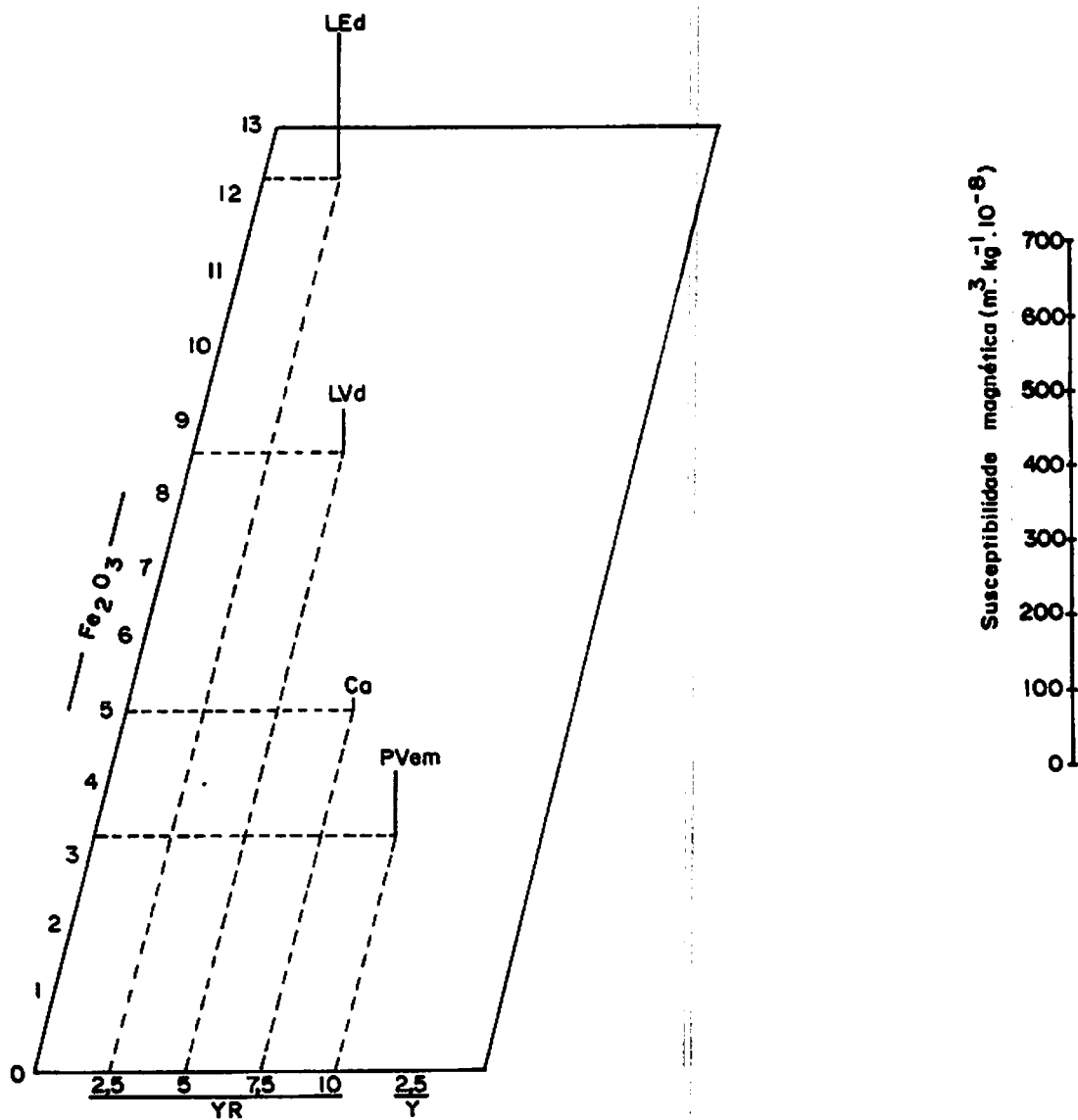


FIGURA 16 - Relação entre susceptibilidade magnética da TFSA, teor de ferro e matiz das unidades de mapeamento selecionadas.

úmido) para cada um destes separados dos pedons (horizonte B) se leccionados.

Um exemplo de leitura é dado a seguir para melhor entendimento (Figura 13): o solo LV na fração argila tem matiz 5 YR, teor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  de 8,5% e susceptibilidade magnética de  $37 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 10^{-8}$ , medida na escala.

Verifica-se, através das Figuras 12 a 16 e Quadro 9, que o LE, que tem o maior teor de ferro e a cor mais vermelha, apresenta maior susceptibilidade magnética em todas as frações. Este fato deve estar relacionado ao seu maior conteúdo de magnetita nas frações grosseiras e, hematita e talvez traços de maghemita na fração argila. A presença desses minerais foi inferida principalmente com base nos valores de susceptibilidade magnética das frações areia e silte (magnetita), e da fração argila (maghemita). Acredita-se que o clima (Figura 3) seja suficientemente goethizante para destruir a quase totalidade da maghemita (meta-estável em relação à hematita).

As cores iguais ou semelhantes das frações areia e argila nos solos são devidas às impurezas da fração areia, por não ter sido esta submetida ao tratamento com ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB). Além do mais, os valores de susceptibilidade magnética da fração areia do PV, LE e LV devem estar super-estimados pela mesma razão.



QUADRO 9. Susceptibilidade magnética de várias frações de material do horizonte B das unidades de mapeamento estudadas.

Solo	Matiz úmido				Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TFSA	Argila	Silte	Areia
	TFSA	Argila	Silte	Areia*					
					--%--	-----	m <sup>3</sup> .kg <sup>-1</sup> .10 <sup>-8</sup>	-----	
PVem 01	10YR	10 YR	2,5Y	10YR	3,2	82	23	25	497
LEd 03	2,5YR	2,5YR	5 YR	2,5YR	12,3	198	117	196	629
Lvd 05	5 YR	5YR	7,5YR	7,5YR	8,5	57	37	107	105
Ca 11	7,5YR	7,5YR	10YR	7,5YR	4,9	18	14	20	18

\* Areia não desferrificada

### 5.8. Entrevistas com agricultores

As informações gerais obtidas nas entrevistas com os agricultores foram sintetizadas num quadro (Quadro 10), onde aparecem de forma mais clara e de onde se visualizam os problemas, as observações comuns, havendo após certo número de entrevistas, uma convergência de opiniões que funcionam como elemento confirmatório das informações iniciais, originando um histórico de uso e ocupação da área, segundo UFV/INCRA (46) e COUTO (10).

Neste quadro verifica-se que a pedopaisagem LV ficou dividida, segundo seu uso pelos agricultores, em "terras altas" e "terras baixas", constituídas respectivamente pelo LV e Solos Hidromórficos. Basicamente, as "terras altas" são utilizadas para o gado e as "terras baixas" para a cultura do arroz, surgindo problemas com o gado na época da seca; nesta época o agricultor, geralmente, conduz seu gado para as "partes baixas".

Conforme é visto, a categoria do produtor é predominantemente de pequenos agricultores, meeiros, com pequenas a médias propriedades, cujo principal objetivo é o de subsistência. Isto parece ser devido ao empréstimo financeiro ser somente oferecido para 45 ha.

Nesta pedopaisagem a vegetação primitiva já era pobre (transição floresta-cerrado), o que foi agravado pelos desmatamentos desordenados e fogo (em alguns casos), dando origem à pastagem natural para a principal atividade que é o gado, uma vez

QUADRO 10 - Informações gerais obtidas nas entrevistas  
(unidade de mapeamento LV).

INFORMAÇÃO	AGRICULTORES		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Localidade	Córrego do Atalho	Córrego do Atalho	Córrego do Atalho
Categoria do produtor	Pequeno proprietário e meeiro	Pequeno proprietário	Pequeno proprietário e meeiro
Tamanho da propriedade	-	-	-
Tamanho ideal	30 ha (máximo) 9 ha (mínimo)	120 ha (máximo) 12 ha (mínimo)	-
Centro comunitário	Sim	Sim	Sim
Transporte	Leiteiro	-	-
Crédito	-	-	-
Vegetação primitiva	Cerrado	-	-
Pastagem	Natural (grama baiana) Alugada (várzea)	Campo: grama baiana	-
Carga/animais	5 rezes/3 ha	10 rezes/3 ha (várzea); 4-5 criações/3 ha (cam- po); 14 cab. com capi- neira (1,5 ha)	10 cab./3 ha (nat.) 20 cab./3 ha (art.)
Capineira	Não	Cameroon (napier fica fino demais)	Não
Fogo	-	-	-
Pragas	-	-	-
Doenças	5 anos sem aftosa	-	-
Leite ( $\bar{X}$ )	3 l/dia	4-5 l/d/animal	≈ 2 l/animal
Adubo	-	-	-
Defensivo	-	-	-
Preparo da terra	Boi com arado de aiveca	Aração, gestoca (enxada)	-
Tração	Às vezes paga	Animal (boi)	-

Cont.

## QUADRO 10 - Continuação ...

INFORMAÇÃO	AGRICULTORES		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Água	Mina (com nível baixo)	-	Problema na parte alta
Semente	-	-	-
Plantio	Out.-Nov. (arroz)	Out.-Nov. (arroz, milho)	-
Colheita	Abril-maio	Muito arroz	-
Rendimento	-	-	-
Mão-de-obra	Escassa	-	-
Comercialização	Banana (nas casas)	-	-
Mutirão	Sim	Sim	-
Fertilidade	Baixa na terra alta (necessidade de calcário)	-	-
Utilização da terra:			
Terra baixa	Várzea	Gado na seca	Cansada
Terra alta	Branca	Gado de nov./abril	-
Consórcio	-	-	-
Descanso (pousio) da terra	Jun.-julho	-	-
Importância de:			
Gado	5 partes	5 partes	Maior parte
Arroz	2 partes	3 partes (várzea)	Na várzea
Milho	Cerrado, campo	1 parte	Mais que arroz
Mandioca	Sem calcário; com palha de arroz	-	Para cozinhar
Feijão	-	-	-
Café	Cinturado (terra branca sem calcário)	-	-
Horticultura	-	-	-
Outros	-	-	-
Jornada	Sim	-	-
Empresas atuantes	EMATER - MG-II	MG-II, Prov. várzeas	MG-II
Problemas encontrados	Tabelamento de preços e desunião na venda de gado	Preparo da terra e adubo caros	-
Planos futuros	Comprar terras; aumentar pastagem; feijão irrigado; novilhas mestiças.	-	-

Cont.

## QUADRO 10 - Continuação ...

INFORMAÇÃO	AGRICULTORES		
	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>
Localidade	Santa Luzia	Albertos	Santa Luzia
Categoria do produtor	Pequeno proprietário	Pequeno proprietário e meeiro	Pequeno proprietário e meeiro
Tamanho da propriedade	58 ha (36 ha campo)	18 ha	3 ha
Tamanho ideal	-	30 ha (6 ha várzea)	18 ha (terra alta) 9 ha (várzea)
Centro comunitário	Sim	-	Sim
Transporte	-	-	-
Crédito	Não fez empréstimo porque era para 45ha	-	-
Vegetação primitiva	-	"era tudo mato"	-
Pastagem	-	-	Roçada
Carga/animais	≈ 6 rezes/3 ha campo (águas)	-	-
Capineira	Sim	-	-
Fogo	-	-	-
Pragas	-	-	Passarinho (dó-ré-mi), formiga, broca
Doenças	8 anos ou mais sem aftosa	-	-
Leite ( $\bar{x}$ )	$\bar{x}$ região — 11 l/d/vaca: Não para o gado	Não	-
Adubo	Arroz (1 l adubo/1 l água)	"Não precisa"	Não ("terra é forte")
Defensivo	-	Não ("porque mata passarinho")	Formicida Blenco
Preparo da terra	Aração em Janeiro com trator do MG-II; boi	Aração	-
Tração	Animal (boi)	Boi (do cunhado)	-

Cont.

## QUADRO 10 - Continuação ...

INFORMAÇÃO	AGRICULTORES		
	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>
Água	Escasseando	Minguando	Diminuído (2 minas)
Semente	3 ha semente/90 ha	-	-
Plantio	Outubro em diante	-	Outubro
Colheita	-	-	270 sc arroz
Rendimento	-	-	-
Mão-de-obra	Reduzida	Pouca (ajuda do neto)	Ajuda de 1 filho
Comercialização	-	Arroz que sobra (para vendeiro)	Arroz
Mutirão	Pouco (pessoal desunido)	-	-
Fertilidade	Boa (no município)	-	Baixa
Utilização da terra:			
Terra baixa	Várzea (1.5 m de areia)	Pedago com areia (onde acabou o rio); umas mais secas, outras mais úmidas, empantanada nenhuma; 3 ha dão muito arroz.	Bom para arroz no ano passado
Terra alta	Dobro da área da várzea	Sucupira e amarelinho	Necessita calcário e adubo
Consórcio	-	-	-
Descanso (pousio) da terra	-	-	-
Importância de:			
Gado	35 cab. (maior parte)	5 garrotes	-
Arroz	Máquina de limpar	Para despesa	Meeiro (3 ha — 50 sc)
Milho	De 10 anos para cá	Nã horta	Para despesa
Mandioca	-	-	Para despesa
Feijão	-	Até ano passado	Para despesa (dá mais que o milho)
Café	Com calcário (pouco)	Dá bem, mas não planta	-
Horticultura	Alho	-	-
Outros	Cana	-	-
Jornada	1 trabalhador/dia \$25-30 livre; com caldeirão — \$ 40-50	-	\$ 30 livre; \$ 40-50 com caldeirão; 90 dias/ano
Empresas atuantes	MG-11	-	-
Problemas encontrados	Falta de peão e pessoal desunido	-	Saúde
Planos futuros	-	-	-

Cont.

## QUADRO 10 - Continuação ...

INFORMAÇÃO	AGRICULTORES		
	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>
Localidade	Padre Trindade	Padre Trindade	Padre Trindade
Categoria do produtor	Pequeno proprietário e meeiro	Pequeno proprietário e meeiro	Pequeno proprietário e meeiro
Tamanho da propriedade	-	28 ha	23 ha
Tamanho ideal	15 ha	56 ha	25 ha
Centro comunitário	Sim	Sim	Sim
Transporte	-	Limitante	Sim
Crédito	-	Para comprar motor há 8 anos	-
Vegetação primitiva	Capoeira; pau grosso	"não mudou muito"	Cerrado (cortou para plantar braquiária)
Pastagem	Natural (grama baiana, boiadeira)	Grama baiana (gordura acabou); provisório	Gordura; braquiária
Carga/animais	≅ 2 vacas/3 ha	-	3-4 vacas/3 ha
Capineira	Não	Napier (beira de córrego)	Cameroon
Fogo	-	No provisório	-
Pragas	-	-	Passarinho
Doenças	-	-	-
Leite ( $\bar{X}$ )	Para o gasto	Para despesa	Para o gasto
Adubo	Sim (3 sc/20 kg milho)	Sim	Eucalipto (1 sc/ha) Esterco nas hortaliças
Defensivo	-	-	Aldrin-5; no tomate, pimentão e arroz
Preparo da terra	Aração em 13 ha	-	-
Tração	Animal (boi emprestado)	Animal ("tudo porco, não tem jeito de arar")	-

Cont.

## QUADRO 10 - Continuação ...

INFORMAÇÃO	AGRICULTORES		
	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>
Água	Diminuído	Era o triplo ("Córrego afundou")	Diminuído (desmatamento)
Semente	-	-	-
Plantão	-	-	Out.-abril (hortaliças)
Colheita	-	-	-
Rendimento	-	Arroz - 3 ha dão 30 kg (casca) e 20 kg (limpo)	-
Mão-de-obra	-	Hoje não acha	Escassa
Comercialização	-	-	Venda futura de madeira: hortaliças
Mutirão	-	-	-
Fertilidade	-	-	Fraca para cultura
Utilização da terra:			
Terra baixa	Quase não tem	Quase não tem	Pouca
Terra alta	Não deu arroz	Fraca	Eucalipto ("larga prá lá")
Consórcio	Milho com feijão	-	-
Descanso (pousio) da terra	-	-	4-5 anos
Importância de:			
Gado	2 vacas	Boi de carro	Para gasto
Arroz	No cerrado não deu	Pouco ("terreno não presta")	2-3 anos pisa a várzea
Milho	Com feijão (2 capinas)	3-4 partes (plantou 4 sc)	Também para o gado
Mandioca	-	-	-
Feijão	Plantou 15 kg, deu 6 sc	-	-
Café	-	-	-
Horticultura	-	Filho planta	Maior parte
Outros	-	-	1 ha eucalipto nas terras ruins
Jornada	-	5 partes: empreito de pasto, mão; \$50 com caldeirão; \$35-40 sem caldeirão	Sim
Empresas atuantes	MG-II	MG-II	MG-II, IEF
Problemas encontrados	Azubos e sementes caros	Condução	Carreto caro para corretivo
Planos futuros	Plantar 300 ha de arroz	-	-



que o arroz consome muita mão-de-obra (problema crítico na região) e as outras atividades são de subsistência. Esta pastagem natural é composta na quase totalidade por grama baiana, devido sua relativa maior adaptação às limitações de fertilidade do solo (nas "partes altas") e deficiência de oxigênio (nas "partes baixas"), corroborando informações de BARUQUI et alii (4). A atividade gado apresenta grande potencial de melhoria, uma vez que a carga animal é pequena.

Mesmo em se tratando do gado ser o principal componente, há baixa produtividade de leite, sendo o mesmo pouco comercializado, havendo inclusive problemas de transporte.

Todos os entrevistados foram unânimes em afirmar que a água é o problema maior, estando escasseando cada vez mais.

Observa-se com os resultados das entrevistas que, para o pequeno agricultor, neste ecossistema é melhor mais diversificação da unidade de mapeamento na sua propriedade.

#### *5.9. Níveis de problemas*

Os principais problemas encontrados pelos agricultores são mostrados no Quadro 11, criado a partir das entrevistas.

São sugeridas algumas soluções, de caráter amplo, para estes problemas, sendo que algumas necessitam de certa tecnologia e aplicação de capital.

QUADRO 11 - Principais problemas levantados e sugestões de solução.

Principais problemas	Sugestões de solução
Falta de água para homens e animais	Represa; aproveitamento da água de chuva (cisterna aberta); poço; proteção de nascentes, proteção de encostas (evitar do assoreamento dos rios).
Mão-de-obra	Mutirão; aumento do salário; tração animal; subsídios do governo.
Transporte	Veículo cedido pela prefeitura; rodízio com quem tem.

Verifica-se que a falta de água, confirmada pela observação de que o leito dos rios tem-se aprofundado ano após ano nesta região e também pelos resultados da densidade de drenagem apresentados no Quadro 3, é um problema de primeira grandeza.

O mapa da rede de drenagem apresentado na Figura 5 mostra que, no LV a rede de drenagem apresenta componentes fluviais maiores mas escassos, o que contribui para sua pequena densidade de drenagem, em corroboração às observações de CHRISTOFOLETTI(8).

Na busca de soluções para os problemas deve-se levar em conta a categoria do produtor que, no presente estudo, é o pequeno agricultor, com baixo nível tecnológico, que não aplica quase nada de capital e onde a força de trabalho é principalmente braçal ou alguma tração animal com implementos simples é usada. São as chamadas práticas de convivência com o problema, quase que si nônimo de práticas de sobrevivência.

Uma vez que o balanço hídrico apresentado na Figura 3, não mostra deficiência de água para as plantas, o problema da falta de água torna-se crucial para homens e animais.

Sendo a mão-de-obra escassa, deve o pequeno agricultor tentar adaptar máquinas com implementos simples e procurar fazer uso do mutirão, que promove maior entrosamento entre famílias e tem custo nulo. Quanto ao transporte, o problema é maior para o escoamento da produção; verifica-se na área em estudo, a falta de incentivo para se produzir mais, tanto culturas como leite,

devido à dificuldade de se levar estes produtos para a feira, por exemplo.

#### *5.10. Avaliação da convergência*

O critério de convergência, a concordância de grupo, foi o critério usado para determinar o número de entrevistas, que foi de nove. Nem todas as informações convergiram com a mesma rapidez e outras não convergiram, tornando-se dignas de estudo futuro.

A metodologia de convergência, como visto, pode servir de ferramenta para ajudar na configuração de uma idéia (modelo), que pode e deve ser testada.

#### *5.11. Critérios simples para transferência de conhecimentos*

Os princípios gerais que influenciam a transferência de conhecimentos são os seguintes, ALMEIDA (1) e RESENDE (33):

(a) Não se pode trazer o ecossistema para o laboratório.

(b) Não se conhecem todas as variáveis que influenciam o comportamento de determinada planta em determinado solo, por exemplo, a adubação.

(c) O campo de existência (amplitude de variação de valores) de uma variável é reduzido pela restrição de amplitude de valores de outras variáveis. Quanto maior for o número de variál

veis "fixas", dentro de certos limites, mais homogêneo será o sistema em relação a todas as variáveis.

(d) O agricultor é o principal componente do sistema agrícola. Ele deve ser o principal usuário das informações e deve realimentar todo o sistema.

Isso implica que os trabalhos de laboratório são elementos que auxiliam na aquisição de conhecimentos e que o extensionista e o agricultor devem conhecer o universo de aplicabilidade destes trabalhos de laboratório e de campo. O universo de aplicabilidade das relações estudadas pelo pesquisador constitui quase sempre o ponto fraco na cadeia de transferência de conhecimentos.

É aí que entra a taxonomia de solos, pois ela envolve necessariamente, muitos atributos de solo ao invés das classificações técnicas, nas quais poucos atributos são considerados de cada vez. Ela presta-se melhor para estratificar o universo em subconjuntos mais homogêneos.

É interessante observar que o agricultor consegue estratificar, ele mesmo, com segurança, o ambiente em que trabalha, não encontrando, como o técnico, dificuldades maiores com a heterogeneidade do seu universo.

Para solucionar isto, parte-se da premissa de que é possível, para uma região restrita, achar atributos do solo facilmente perceptíveis no campo ou facilmente analisados no laboratório.

rio, que servem para aquela região como elementos para identificação das classes taxonômicas, ou seja, para estratificar o conjunto de atributos do ecossistema que a classe taxonômica representa. Ainda assim, tem-se subconjuntos muito heterogêneos para fins práticos e imediatos, mas possibilidade maior de estabelecer relações simples entre atributos.

Visando contribuir para o estabelecimento de critérios simples para a transferência de conhecimentos sobre os solos da quadrícula em apreço, foi feito o Quadro 12, no qual são apresentadas indicações para sua identificação e interpretação dessas condições pertinentes ao melhor uso e manejo das terras.

#### *5.12. Aplicações práticas*

Em um levantamento pedológico as informações geradas a partir de atributos do solo permitem avaliar a aptidão agrícola, estimar a produtividade e definir o melhor uso e manejo das terras. Os sistemas de aptidão agrícola, até agora, não têm sido aplicados a culturas particulares, mas sim de uma forma geral, RESENDE (37).

Além do mais, para que estas informações possam ser melhor utilizadas há necessidade, por parte do usuário, de um conhecimento mais específico. A tradução dos resultados de pesquisa para linguagem simples, possibilita melhor aplicação por parte dos extensionistas e destes para os agricultores.

QUADRO 12 - Algumas características para identificação dos solos da quadrícula e interpretação destas condições para uso e manejo.

Solo	Condição	Interpretação
PVem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cor esbranquiçada e ausência de lençol freático</li> <li>Topografia movimentada e bastante cascalho</li> <li>Solo raso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pobreza em Fe, P total e elementos traços</li> <li>Susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização</li> <li>Alguna estrição ao desenvolvimento do sistema radicular e maior deficiência hídrica em algumas circunstâncias no caso de culturas perenes</li> </ul>
LEd	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cor vermelha</li> <li>Topografia plana ou com relevo suave</li> <li>Solo profundo</li> <li>Cerrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior teor de Fe, P total e elementos traços</li> <li>Baixa susceptibilidade à erosão e facilidade de mecanização</li> <li>Sistema radicular mais bem desenvolvido e melhor aproveitamento de água e nutrientes no tocante às culturas permanentes</li> <li>Baixa fertilidade natural</li> </ul>
Lvd	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cor amarela</li> <li>Topografia um pouco mais movimentada do que o LE</li> <li>Um pouco mais raso do que o LE</li> <li>Transição floresta-cerrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mais pobre em Fe e P total do que o LE</li> <li>Maior susceptibilidade à erosão e mais compactável do que o LE</li> <li>Idem LE</li> <li>Baixa fertilidade natural</li> </ul>
Ca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cupins róseos e topografia movimentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo raso; maior teor de silte; facilidade de encrostamento; susceptibilidade à erosão; baixa permeabilidade; baixa fertilidade natural; sistema altamente instável</li> </ul>
Ra Rem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muitos afloramentos de rocha e topografia montanhosa, com pouco ou nenhum uso agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo muito raso; inviabilidade de mecanização; fertilidade variável dependendo da rocha (os de gnaisses são menos pobres)</li> <li>Alta susceptibilidade à erosão</li> </ul>

No presente trabalho fez-se uso de uma metodologia onde, além do que se faz normalmente em um levantamento pedológico e em uma classificação técnica como avaliação da aptidão agrícola, procurou-se um maior contato com o campo através entrevistas com agricultores na sua própria região. O uso destas entrevistas, feitas na forma de uma conversação informal e o uso da técnica de convergência possibilitam a obtenção de informações do meio onde o agricultor vive seus problemas diariamente e leva a uma interpretação mais abrangente do ecossistema agrícola.

O que se procura é estabelecer uma via entre mapa e relatório, extensionista e agricultor, onde a taxonomia de solos, identificada através de critérios simples de campo, como cor dos solos e conformação da paisagem, seja utilizada para estratificar o universo em subconjuntos mais homogêneos, conforme pode ser visto na Figura 4 e Quadro 12, para transferência de conhecimentos sobre o melhor uso e manejo dos solos.

Espera-se assim, que este trabalho inspire outros na mesma linha de pesquisa, o que, sem dúvida, contribuiria para diminuir a distância entre o ensino, pesquisa e a extensão.



## 6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi realizado tendo-se em mente a necessidade de se interpretar informações advindas do mapa de solos e seu respectivo relatório, que possam servir de subsídio para o extensionista orientar o agricultor na melhor vocação agrícola e manejo de cada solo.

A área estudada compreendeu uma quadrícula do mapa de solos do Levantamento de Reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas (45°20'-45°30' long. W.Gr. e 20°20'-20°30' lat. Sul), com oito unidades de mapeamento.

Os principais objetivos foram interpretar e caracterizar adicionalmente os solos da quadrícula, sugerir mecanismos para a transferência de conhecimentos sobre o comportamento dos solos utilizando critérios simples, porém sem perder o poder sintetizador da taxonomia, e comparar, no tocante à interpretação dos solos para uso e manejo, a metodologia padrão usada em levantamentos pedológicos e avaliação da aptidão agrícola com aquela na qual adiciona-se entrevistas informais com agricultores e aplica-se a técnica da convergência.

Para isso, além das caracterizações cartográficas, morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, procedeu-se também a entrevistas com pequenos agricultores, aplicando-se depois, a técnica de convergência. Nesta metodologia empregando entrevistadas, consegue-se maior realismo das informações, que são colhidas diretamente da vivência do agricultor com sua terra, enriquecendo as informações contidas nos levantamentos e possibilitando a transferência segura de conhecimentos de uma região para outra com características semelhantes.

O Latossolo Vermelho-Amarelo foi o mais estudado por tratar-se da unidade de mapeamento de maior expressão geográfica e constituir-se numa área bastante agricultável.

Dos resultados obtidos podem-se tirar as seguintes conclusões:

1. Os critérios de cor dos solos e conformação da paisagem na área da quadrícula, poderão ser usadas para a identificação preliminar dos solos ao nível de extensionistas e destes para os agricultores.

2. Houve grande convergência das entrevistas quanto aos problemas mão-de-obra, transporte e falta de água para homens e animais, este último em consonância com o aprofundamento gradativo do leito dos rios.

3. A metodologia da técnica de convergência usando entrevistas informais com agricultores mostrou-se uma ferramenta de grande valor na interpretação dos solos para uso e manejo, indi-

cando ser a mesma uma importante caracterização adicional aos le  
vantamentos pedológicos.

## 7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

### INTERPRETATION AND ADDITIONAL CHARACTERIZATION OF A SOIL MAP (FOR MIGA REGION, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL)

The present study was performed keeping in mind the need of interpreting informations from the soil map and its respective report, which can serve as subsidies for the extension agent to advise the farmer about the best agricultural use and management of each soil type.

The area studied was a quadrangle of the soil map from the reconnaissance soil survey of the region under influence of Furnas reservatory (45°20' to 45°30' WG and 20°20' to 20°30' S), having eight mapping units.

The main objectives were to interpret and additionally characterize the quadrangle soils, to suggest mechanisms for knowledge transfer about behavior of soils utilizing simple criteria but without losing the synthetic power of soil classification, and to compare, relatively to soil interpretation for use and management, the standard methodology used in soil survey

and evaluation of agricultural vocation with that to which informal interviews with farmers are added and the convergence technique is applied.

In order to do that, beyond the cartographical, morphological, physical, chemical and mineralogical characterizations, there were interviews with small producers and after that the convergence technique was applied. With this methodology which uses interviews there is greater reality of informations, which come directly from farmer's experience with his land, enriching the informations included in soil survey and making possible the secure knowledge transfer from one region to another having similar features.

The Red-Yellow Latosol was the most intensively studied soil unit because of its greatest geographical extent and since it constitutes a suitable area for agriculture use.

From the obtained results the following conclusions are worthy to mention:

1. In the quadrangle area the soil color and pedomorphie surface criteria can be used for preliminar identification of soils by extension agents and from these ones to the farmers.

2. There was great interviews convergence in relation to the problems - labor force, transport and water shortage for men and animals - being the last one in agreement with gradative deeping of rivers bed.

3. The convergence technique using informal interviews with farmers showed to be a valuable tool in soils interpretation for use and management, indicating that it is an important additional characterization to the soil survey.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J.R. de. Cronocromossequência de solos originários de rochas pelíticas do Grupo Bambuí. Viçosa, UFV, 1979. 150p. (Tese MS).
2. ANTUNES, F.Z. Contribuição para a caracterização do regime hídrico de Minas Gerais e aptidão das principais culturas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 5(53):43-78, maio 1979.
3. BARUQUI, F.M. & MOTTA, P.E.F. da. Interpretação de um trecho do mapa de solos do Triângulo Mineiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(105):45-57, set. 1983.
4. \_\_\_\_\_; RESENDE, M. & FIGUEIREDO, M.S. Causas da degradação e possibilidades de recuperação das pastagens em Minas Gerais (Zona da Mata e Rio Doce). Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11(128):27-37, ago. 1985.
5. BOUMA, J. Soil survey interpretation: estimating use-potentials on a clay soil under various moisture regimes. Geoderma, Amsterdam, 26:165-77, 1981.

6. BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas, 1962. 462p. (Boletim Técnico, 13).
7. CASTRO, A.F. de. Levantamento de solos: base para uma agricultura moderna. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9 (105):90-2, set. 1983.
8. CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo, Edgard Blücher, 1974. 149p.
9. CLINE, M.G. Basic principles of soil classification. Soil Science, Maryland, 67:81-91, Jan./June 1949.
10. COUTO, E.G. Caracterização, gênese e uso de solos utilizados pelos pequenos agricultores do Alto Vale do Rio Arrojado, Bahia. Viçosa, UFV, 1984. 119p. (Tese MS).
11. CURI, N. & FRANZMEIER, D.P. Effect of parent rocks on chemical and mineralogical properties of some Oxisols in Brazil. Soil Science Society of America Journal, Madison, 51(1):153-8, Jan./Feb. 1987.
12. DAY, P.R. Particle fractionation and particle size analysis. In: BLACK, C.A. Methods of soil analysis. Madison, American Society of Agronomy, 1965. V.1, p.545-66.



13. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL-MG. Questionário da Realidade Municipal; parte A - informações relativamente fixas; município - Formiga. S.l., Coordenadoria de Planejamento e Núcleo de Informação e Documentação, 1984. 34p.
14. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do solo. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1979. n.p.
15. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS/INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 5º Distrito de Meteorologia/UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Atlas climatológico do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1982. n.p.
16. ERNESTO SOBRINHO, F. Caracterização, gênese e interpretação para uso de solos derivados de calcário da região da Chapada do Apodi, Rio Grande do Norte. Viçosa, UFV, 1979. 133p. (Tese MS).
17. \_\_\_\_\_; RESENDE, M.; MOURA, A.R.B. de.; SCHAUN, N. & REZENDE, S.B. de. Sistema do pequeno agricultor do Seridó, Norte Rio Grandense: a terra, o homem e o uso. Mossoró, ESAM/FGD/ EMPARN, 1983. 200p. (Coleção Mossoroense, 276).

18. FONTES, M.R.; RESENDE, M. & RIBEIRO, A.C. Concreções ferruginosas de alguns solos brasileiros. I. Caracterização química. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 9(2):113-7, maio/ago. 1985.
19. GALVÃO, M.V. Regiões bioclimáticas do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 29(1):3-36, jan. / mar. 1967.
20. GROHMANN, F. & RAIJ, B. van. Influência dos métodos de agitação na dispersão de argila do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14, Santa Maria, 1973. Anais ... Santa Maria, SBCS, 1974. p.123-32.
21. HEILMANN, M.D.; CARTEX, D.L. & GONZALES, C.L. The ethylene glycol monoethyl ether (EMEG) technique for determining soil-surface area. Soil Science, Maryland, 100(6):409-13, June 1965.
22. HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. Geology Society America Bulletin, Colorado, 56(3):275-370, 1945.
23. KÄMPF, N. & SCHWERTMANN, U. The 5 M NaOH concentration treatment for iron oxides in soils. Clays Clay Minerals, Clarkson, 30(6):401-8, 1982.

24. KEMPER, W.D. & CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregation. In: BLACK, C.A. Methods of soil analysis. Madison, American Society of Agronomy, 1965. Pt.1, p.499-509 (Agronomy, 9).
25. KRISHNA MURTI, G.S.R.; VOLK, V.V. & JACKSON, M.L. Colorimetric determination of iron of mixed valency by orthophenanthroline. Soil Science Society of America Proceedings, Madison, 30(5):663-4, Sept./Oct. 1966.
26. LIBAULT, A. Geocartografia. São Paulo, Ed. Nacional, 1975. 388p.
27. MACKENZIE, R.M. The mineralogy and chemistry of soil cobalt. In: NICHOLAS, D.J.D. & EGAN, A.R., eds. Trace elements in soil-plant-animal systems. New York, Academic Press, 1975. p.83-93.
28. MEHRA, O.P. & JACKSON, M.L. Iron oxide removal from soils and clays by a Ditionite-Citrate system buffered with sodium bicarbonate. Clays Clay Minerals, Clarkson, 7:317-27, 1960.
29. NORRISH, K. Geochemistry and mineralogy of trace elements. In: NICHOLAS, D.J.D. & EGAN, A.R., eds. Trace elements in soil-plant-animal systems. New York, Academic Press, 1975. p.55-81.

30. POSEY, A. Etnobiologia: teoria e prática. Suma Etnológica Brasileira, Petrópolis, 1:15-25, 1986.
31. RANZANI, G. Manual de levantamento de solos. 2.ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1969. 167p.
32. RESENDE, M. Aplicações de conhecimentos pedológicos à conservação de solos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11(128):3-18, ago. 1985.
33. \_\_\_\_\_. Classificação e física do solo. Viçosa, Cooperativa estudantil dos alunos e professores da UFV, 1978. 135p. (Mimeografado).
34. \_\_\_\_\_. Interpretação de um trecho do mapa de solos do Brasil. Viçosa, UFV, 1984. 55p. (Mimeografado).
35. \_\_\_\_\_. Mineralogy, chemistry, morphology and geomorphology of some soils of the Central Plateau of Brasil. West Lafayette, Purdue University, 1976. 237p. (Tese Ph.D).
36. \_\_\_\_\_. Pedologia. Viçosa, UFV, 1982. 100p.
37. \_\_\_\_\_. Sistema de classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO/brasileiro) para algumas culturas específicas-necessidades e sugestões para o desenvolvimento. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(105):83-8, set. 1983.

38. RESENDE, M. O uso do método dos modelos aproximativos na pesquisa dos ecossistemas agrícolas brasileiros. s.n.t. 43p.
39. \_\_\_\_\_; BAHIA FILHO, A.F.C. & BRAGA, J.M. Mineralogia da argila de latossolos estimada por alocação a partir do teor total de óxidos do ataque sulfúrico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 11(1):17-23, jan./abr. 1987.
40. \_\_\_\_\_; SANTANA, D.P. & REZENDE, S.B. Susceptibilidade magnética em Latossolos do Sudeste e Sul do Brasil. In: EMBRAPA-SNLCS & SBCS. Investigações coligadas em variedades selecionadas de Latossolos do Brasil Sudeste e Sul ; exposição provisória de informações preliminares. Contribuição à III Reunião de classificação, correlação de solos e interpretação da aptidão agrícola. Rio de Janeiro, EMBRAPA, 1984. p.80-110. (No prelo).
41. SANTANA, D.P. A importância da classificação dos solos e do meio ambiente na transferência de tecnologia. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(105):80-2, set. 1983.
42. SOUZA, J.O. de. Agrimensura. São Paulo, Nobel, 1978. 142p.
43. SYS, C. Influence of the factors of the physical environment on agricultural development. Pedologie, Ghent, 31:9-25, 1981.

44. TROEH, F.R.; HOBBI, J.A. & DONAHUE, R.L. Soil and water conservation for productivity and environment protection. New Jersey, Prentice-Hall, 1980. 718p.
45. TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. Meteorologia descritiva ; fundamentos e aplicações brasileiras. Nobel, São Paulo , 1987. 374p.
46. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA/INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Levantamento exploratório, com intensidade, de solos do Centro-Oeste do Estado do Pará. Viçosa, UFV, 1979. 266p.
47. VETTORI, L. Métodos de análises de solo. Rio de Janeiro , Ministério da Agricultura, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7).
48. YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soils and study of the physical nature of erosion losses. Journal of the American Society of Agronomy, Madison, 28:337-51, 1936.