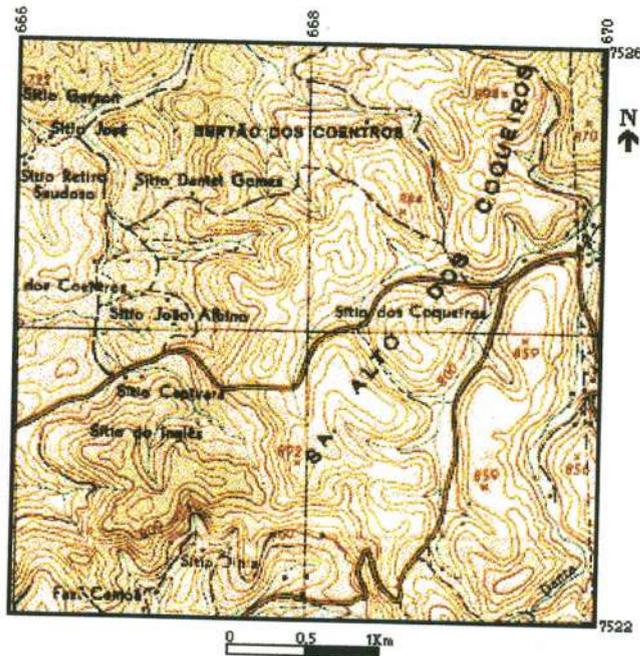


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

“ AGRICULTURA E PROPRIEDADES DO SOLO EM ÁREA
DE RELEVO ACIDENTADO : PATY DO ALFERES / RJ ”

Regina Cohen Barros



1997

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**“ AGRICULTURA E PROPRIEDADES DO SOLO EM ÁREA
DE RELEVO ACIDENTADO : PATY DO ALFERES / RJ ”**

REGINA COHEN BARROS

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geografia da UFRJ, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciência (M. Sc.).

UFRJ
1997

T
1106
B277a

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Programa de Pós-Graduação em Geografia - Departamento de Geografia

**“ AGRICULTURA E PROPRIEDADES DO SOLO EM ÁREA
DE RELEVO ACIDENTADO : PATY DO ALFERES / RJ ”**

REGINA COHEN BARROS

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geografia da UFRJ, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciência (M. Sc.).

Aprovada:

Dr. Francesco Palmieri

Prof. Dr. Nelson F. Fernandes

Prof. Dr. Jorge S. Marques

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria S. M. Bicalho

UF RJ

Centro de Ciências Matemática e
de Natureza
Biblioteca Central

N.º REGISTRO

DATA 06/09/98

053055-7

ORIGEM

Doação Bibl. PGE

inv. 2011

inv. 2014

BARROS, Regina Cohen

Agricultura e propriedades do solo em área de relevo acidentado:
Paty do Alferes - RJ/ Regina Cohen Barros. -- Rio de Janeiro:
UFRJ, 1997.

ix, 143p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio de Janeiro
PPGG, 1997.

Bibliografia: 133 - 142.

Palavras Chave: Agricultura, Propriedades físicas e
químicas do solo, Manejo, Conservação.

Amarra o teu arado a uma estrela

“Se os frutos produzidos pela terra
ainda não são doces e poupados
quanto as peras, da tua ilusão

Amarra o teu arado a uma estrela

e os tempos darão

safras e safras de sonhos

quilos e quilos de amor

outros planetas risonhos

outras espécies de dor.

Se os campos cultivados neste mundo

são duros demais

e os solos assolados pela guerra

não produzem a paz

amarra o teu arado a uma estrela

e aí tu serás

o lavrador louco dos astros

o camponês solto nos céus

e quanto mais longe da terra

quanto mais longe de Deus.”

Gilberto Gil

“Volto armado de amor
para trabalhar cantando
na construção da manhã.
Reparto a minha esperança
e canto a clara certeza
da vida nova que vem.

Um dia, a cordilheira em fogo,
quase calaram para sempre
o meu coração de companheiro.
mas atravessei o incêndio
e continuo a cantar.

Ganhei sofrendo a certeza
de que o mundo não é só meu.
Mais que viver, o que importa
é trabalhar na mudança
(antes que a vida apodreça)
do que é preciso mudar.

Cada um na sua vez,
cada qual no seu lugar.”

Thiago de Mello

Levantados do chão

Como então? Desgarrados da terra?
Como assim? Levantados do chão?
Como embaixo dos pés uma terra
Como água escorrendo da mão?

Como em sonho correr numa estrada?
Deslizando no mesmo lugar?
Como em sonho perder a passada
E no oco da Terra tombar?

Como então? Desgarrados da terra?
Como assim? Levantados do chão?
Ou na planta dos pés uma terra
Como água na palma da mão?

Habitar uma lama sem fundo?
Como em cama de pó se deitar?
Num balanço de rede sem rede
Ver o mundo de pernas pro ar?

Como assim? Levitante colono?
Pasto aéreo? Celeste curral?
Um rebanho nas nuvens? Mas como?
Boi alado? Alazão sideral?

Que esquisita lavoura! Mas como?
Um arado no espaço? Será?
Choverá que laranja? Que pomo?
Gomo? Sumo? Granizo? Maná?

Chico Buarque

Agradecimentos

À Professora Dr^a Ana Maria Souza Mello Bicalho, pela orientação e apoio no decorrer da dissertação.

Aos Professores/Pesquisadores, Nelson F. Fernandes, Franklin Antunes e Francesco Palmieri, que mais uma vez, continuam fazendo da ciência do solo, um estudo mais do que importante, lições para serem guardadas por toda vida.

Aos Professores Doutores, Nelson Ferreira Fernandes e Francesco Palmieri pela revisão crítica da dissertação.

Aos Professores Reiner O. Rosas (UFF) e Evaristo Castro Júnior (UFRJ), pelas idéias e dicas importantes para o trabalho.

Aos amigos, que não só acreditaram, mais me deram aquela força na hora certa, contribuindo na confecção da dissertação e nos trabalhos de campo em Paty de Alferes: Rosana Daumas, Luciane Andrade, Manoel do C. Fernandes, Robson de A. Marques, Jorge Cláudio Ribeiro e Roberto A. T. Gomes.

Aos colegas de pesquisa, pela ajuda na aplicação de questionários em Paty do Alferes: Vânia L. de Oliveira, Marcello Dias (UFRJ), Fábio Ferreira, Weiller F. Filho e Victor Lins e Silva (PUC).

Aos colegas da turma de 1993 do PPGG, Francisco Evandro O. Aguiar e Jorge Hamilton S. dos Santos, aos Grupos de Pesquisa em Agrária e de Solos do Departamento de Geografia/UFRJ e a todos aqueles que indireta ou diretamente participaram da torcida constante, e sempre perguntando: e aí Regina, já terminou a dissertação?

À EMBRAPA (CNPS), na figura dos pesquisadores e amigos que conquistei, não só pelas idas e vindas ao campo, análise das amostras de solos e apoio técnico, mas pelo que pude aprender no decorrer do trabalho: Waldir de Carvalho Júnior, Nilson Rendeiro Pereira, André Rodrigues Netto e principalmente ao Lauro Charlet Pereira, pela lição de que toda caminhada começa com o primeiro passo, mesmo que seja “...duro tanto ter de caminhar/ e dar muito mais que receber/ e ter que demonstrar sua coragem/ à margem do que possa aparecer...” Zé Ramalho.

Ao PPGG/UFRJ pelo suporte técnico e financeiro nos trabalhos de campo, e seus professores pela oportunidade e experiência vivida. E um agradecimento especial à Ildione Rocha e Roberto Braga, pela ajuda e incentivo durante todo o curso.

Ao LAGET/FINEP/UFRJ, pelo apoio técnico e financeiro no decorrer do trabalho e a Nildete, Jassanã, Letícia e Sr. Nelson pela cooperação.

Ao IGEO e Departamento de Geografia/UFRJ, principalmente a Secretaria, Transporte e Financeira pela cooperação.

À Banca Examinadora composta pelos Professores: Nelson Ferreira Fernandes, Francesco Palmieri e Jorge Soares Marques.

Ao CNPq pela bolsa de mestrado durante o curso.

Ao Município de Paty do Alferes pela oportunidade em poder contribuir com mais um trabalho e em especial as pessoas que conheci: Mara Oliveira, André Luiz de O. Rosas, Rose, Miriam e Sr. José Lopes.

Ao Centro Cultural Aldeia Arcozelo (FUNARTE) em Paty do Alferes, pela acolhida na hora certa.

Ao Horto Florestal da RFFSA em Paty do Alferes/RJ.

À EMATER (Paty do Alferes), onde fui muito bem recebida por todos: Mucio Braga, Carlos Maldonado, Mário, Lima e Rogério Gouveia, obrigada pelas dicas, informações, apoio técnico, apresentações, caronas e etc.

Aos produtores rurais de Paty do Alferes, em especial aos residentes em Coqueiros, Capivara e Sertão dos Coentros, pelo carinho e contribuição de informações para a pesquisa; e aos Srs. João Albino e José Albino produtores também, pela permissão da abertura de trincheiras e de coleta de amostras de solo em suas propriedades.

Aos meus amigos, sempre me fazendo acreditar que para ser feliz, basta viver aprendendo sempre..., é escrevendo, é errando, é brincando, é bebendo, é dançando, é me apaixonando, é brigando, é sonhando, é cantando, é me perdendo e me encontrando...

A minha família pelo alicerce de minha formação e meu caráter.

RESUMO

Paty do Alferes/RJ, município localizado próximo à metrópole carioca, para a qual sua produção de olerícolas está voltada, é um exemplo de intensificação da produção, sem que sejam observadas as adequações técnicas ao ecossistema local. A agricultura encontrada é praticada basicamente em área de relevo acidentado, sendo os produtos altamente valorizados no mercado, tais como: tomate, repolho, pimentão, pepino e abobrinha.

No município de Paty do Alferes, selecionou-se uma área de aproximadamente 16 Km², que apresenta uma dinâmica agroecológica com intensa prática agrícola. Procurou-se nesse trabalho investigar as interferências da prática agrícola em área de relevo acidentado, focalizando as modificações das principais propriedades físicas e químicas do solo, contribuindo assim, com estudos que apontem a importância da conservação do solo, em relação ao seu manejo.

Foi feito um mapeamento para identificar áreas com atividades agropecuárias ou não, como também um delineamento pedológico para verificação e confirmação das classes de solos presentes na área de estudo. Foi verificado a ocorrência predominante de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, que de acordo com o seu posicionamento no relevo e a ocorrência ou não de outra unidade pedológica, foram identificadas em cinco unidades de mapeamento.

No levantamento do manejo agrícola, foi observado que a utilização de mecanização no preparo do solo, uso de insumos de capital (adubos, defensivos agrícolas e sementes selecionadas) e irrigação é uma constante, e que todas as etapas do manejo, não são modificadas em relação aos condicionantes físicos, como a declividade, clima e também quanto ao tipo de solo.

O preparo do solo encontrado entre todos os produtores da área de estudo, é realizado numa primeira etapa, utilizando-se de aração mecânica (arado de 4 discos) puxado pelo trator, no sentido do declive. Após a aração que chega a uma profundidade média de 40 cm, são manualmente feitas as covas que são adubadas e irrigadas até a colocação das mudas. A preparação das mudas e do solo acontece concomitantemente, reduzindo assim o tempo em que o solo permanece descoberto.

Foi constatado que as propriedades físicas e químicas da área sofreram influências de acordo com o tipo de uso empregado, revelando que quando este é intenso, há uma degradação do solo. Isto foi evidenciado, quando da análise dos três perfis estudados, pois apesar de estarem na mesma unidade pedológica - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, apresentaram diferentes resultados a nível dessas propriedades. A área de mata secundária, é dentre as outras (pastagem e lavoura) a menos utilizada, esta apresentou diferentes texturas ao longo do perfil, presença de horizonte O e A, maior percentagem de agregados estáveis, porosidade em média de 50%, pouquíssima quantidade de alumínio (Al), pH próximo a sete e fósforo (P) disponível e com cinco amostras eutróficas. Na área de lavoura, foi observado que o preparo do solo não causou adensamento até uma profundidade de 80 cm. Esta área apresentou solos de textura argilosa e agregados de menor tamanho. Comparando a área de lavoura, com a pastagem esta apresentou maiores valores de densidade aparente, um adensamento das camadas superficiais do solo. Com relação a estabilidade dos agregados, estes são mais estáveis com percentagens de tamanhos médios, superiores à área de lavoura. A maior porosidade encontrada foi na área de Lavoura, sendo explicada pela textura mais fina e incorporação de adubos.

ABSTRACT

Farming in Paty do Alferes county (Rio de Janeiro state) presents a classic case of introducing inadequate modern techniques in a mountainous ecosystem. High-value vegetables such as tomatoes, cabbage, peppers cucumbers and squash are grown intensively in the county for sale in the nearby Rio de Janeiro metropolitan area.

An area of approximately 16 km² was selected in order to study changes in physical and chemical soil properties indicating problems for soil conservation. The area was mapped according to where cropping and cattle raising are practiced as well as to soil classes present. The main soil type detected was dystrophic red-yellow latosol which when classified by relief was distributed into five mapping units.

In surveying land management, the use of farm implements for land preparation, capital inputs (fertilizers, agrochemicals and selected seeds) and irrigation were found to be evenly distributed over the area with no attempt to adapt farming methods to physical variation in stability, climate and soil type.

Two stages of tillage are performed by all farmers. Firstly, a four-disked plough drawn downhill by a tractor is used to revolve the soil at an average depth of 40 cm. Secondly, after plowing soil is drilled manually, fertilized and irrigated until seedlings are introduced. The preparation of seedlings and tillage take place simultaneously so reducing the time during which the soil is left bare.

It was verified that physical and chemical properties of the soil were modified by the type of farming system utilized, causing greater soil degradation when the land was more frequently cropped. This was seen to be the case in the analysis of three profiles of the same dystrophic red-yellow latosol type: one in an area of secondary forest, one in a cropping area and one in an area of pasture. The secondary forest profile presented different textures along the soil profile O and A horizons, a higher percentage of stable aggregates, mean porosity of 50%, a small amount of aluminum (Al), pH near seven and available phosphorus (P) and eutrophic samples. In the cropping profile it was observed that compacting did not occur up to a depth of 80 cm and soils were found to be clayey-textured and with smaller aggregates. The pasture profile showed higher values of bulk density and compacting of superficial soil layers. With reference to stability, aggregates became more stable when they reached medium size percentages, higher than those observed in the cropping area. The greatest porosity was found in the cropping area, which can be accounted for by the presence of finer soil texture and the incorporation of fertilizers.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo/Abstract.....	iv
Índice	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Lista de Fotografias	viii
Lista de Anexos	ix
I - Introdução	1
II - Agricultura Moderna e Propriedades dos solos	6
III - O Meio Agroambiental em Paty do Alferes	19
IV - Procedimentos Metodológicos	25
V - Manejo e Uso do Solo Agrícola	39
VI - Unidades Pedológicas e as Propriedades Físicas e Químicas do Solo	72
VII - Uso Agrícola e Propriedades Físicas e Químicas	125
VIII - Considerações Finais	131
IX - Referências Bibliográficas	133
X - Anexos	143

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização do município de Paty do Alferes/RJ	21
Figura 2 - Localização do módulo de estudo	26
Figura 3 - Localização dos pontos de aplicação de questionários	28
Figura 4 - Localização dos perfis e coleta de amostras de solo	31
Figura 5 - Esquema de localização das coletas de amostras de solo	33
Figura 6 - Mapa hipsométrico da área de estudo	41
Figura 7 - Bloco diagrama da área de estudo	42
Figura 8 - Mapa de uso e cobertura (novembro 1994)	44
Figura 9 - Mapa de uso e cobertura (abril 1995)	45
Figura 10 - Perfil Topográfico (novembro 1994)	47
Figura 11 - Perfil Topográfico (abril 1995)	47
Figura 12 - Condição do produtor	48
Figura 13 - Distribuição de cultivos encontrados na área	50
Figura 14 - Preparo do solo na área	54
Figura 15 - Percentual dos cultivos em relação às encostas e sentido da aração	56
Figura 16 - Esquema representativo da disposição dos lotes nas encostas	59
Figura 17 - Quantidade de insumos utilizados na área	64
Figura 18 - Materiais utilizados na irrigação	68
Figura 19 - Parte do mapa exploratório de solos (projeto RADAMBrasil)	76
Figura 20 - Delineamento pedológico da área de estudo	79
Figura 21 - Análise granulométrica da área de mata secundária	94
Figura 22 - Análise granulométrica da área de Pastagem	95
Figura 23 - Análise granulométrica da área de Lavoura	96
Figura 24 - Triângulo textural da área de mata secundária	98
Figura 25 - Triângulo textural da área de Pastagem	99
Figura 26 - Triângulo textural da área de Lavoura	100
Figura 27 - Estabilidade de agregados da área de mata secundária	102
Figura 28 - Estabilidade de agregados da área de Pastagem	103
Figura 29 - Estabilidade de agregados da área de Lavoura	104
Figura 30 - Densidade Aparente da área de estudo	106
Figura 31 - Densidade Real da área de estudo	107
Figura 32 - Porosidade total da área de estudo	109
Figura 33 - Quantidade de matéria orgânica da área de estudo	113
Figura 34 - pH da área de estudo	116
Figura 35 - Soma de Bases e CTC da área de estudo	119
Figura 36 - Fertilidade com valores de V_m e RC da área de estudo	121
Figura 37 - Quantidade de fósforo na área de estudo	124

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Quantidade de produtos que chegam à CEASA/RJ (1993)	23
Tabela 2 - Escala de declividades e classificação no relevo	30
Tabela 3 - Condição do produtor encontrada na área de estudo	48
Tabela 4 - Distribuição dos cultivos encontrados na área	49
Tabela 5 - Diversificação de cultivos por propriedade	51
Tabela 6 - Variedades de sementes utilizadas na área	57
Tabela 7 - Nomes comerciais de adubos	62
Tabela 8 - Frequência de produtores que utilizam adubos na área	63
Tabela 9 - Uso de corretivos	63
Tabela 10 - Principais defensivos agrícolas aplicados nas lavouras	65
Tabela 11 - Descrição das unidades pedológicas atuantes na área de estudo	80
Tabela 12 - Distribuição quantitativa de classes de partículas do solo	92
Tabela 13 - Efeitos da matéria orgânica e propriedades dos solos	111
Tabela 14 - Classificação dos solos quanto ao pH	115
Tabela 15 - Interpretação do grau de V%, m% e RC%	120

Lista de Fotografias

Foto 1 - Trator e arado de 4 discos	53
Foto 2 - Aração feita no sentido morro abaixo da encosta	53
Foto 3 - Preparo primário do solo, resultado da aração	55
Foto 4 e 5 - Disposição das covas na encosta	55
Foto 6 - Estufa contendo sementeiras e mudas	58
Foto 7 - Terreno com estufas	58
Foto 8 - Posição dos lotes na encosta e dos corredores no sentido do declive	60
Foto 9 - Posição dos lotes na encosta	60
Foto 10 - Pulverizador estacionário motorizado	67
Foto 11 - Bomba utilizada na irrigação	67
Foto 12 - Utilização de palha fazendo cobertura morta	70
Foto 13 - Tomate estaqueado com bambu	70
Foto 14 e 15 - Vista do corredor entre os lotes no sentido do declive	71
Foto 16 - Seleção manual dos cultivos	71
Foto 17 - Encosta com mata secundária	84
Foto 18 - Latossolo Vermelho Amarelo distrófico na área de mata secundária	84
Foto 19 - Encosta com pastagem	87
Foto 20 - Latossolo Vermelho Amarelo distrófico na área de pastagem	87
Foto 21 - Encosta com lavoura	90
Foto 22 - Latossolo Vermelho Amarelo distrófico na área de lavoura	90

Lista de Anexos

- Anexo 1 - Classificação científica dos tipos de cultivos
- Anexo 2 - Roteiro de entrevista
- Anexo 3 - Questionário
- Anexo 4 - Resultados das análises das propriedades físicas e químicas do solo
- Anexo 5 - Tabela de conversão dos valores para o Sistema Internacional
- Anexo 6 - Fotografias diversas

I - INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem aumentado a preocupação com a utilização da terra, com busca de estudos e pesquisas voltados para um aproveitamento equilibrado dos recursos naturais. Segundo Vieira e Vieira (1983), torna-se necessário lembrar o fato de que o êxito da exploração da terra está no conhecimento de suas potencialidades e da relação que existe entre ela e o meio ambiente. Utilizar a terra sem o devido cuidado pode causar uma série de prejuízos, mas o uso de técnicas apropriadas pode proporcionar um equilíbrio capaz de possibilitar o seu uso por longo tempo, e a tecnologia pode mostrar o caminho e apresentar soluções aos problemas que possam surgir.

Este trabalho propõe investigar as interferências da prática agrícola em área de relevo acidentado, focalizando as modificações das principais propriedades físicas e químicas do solo, no município fluminense de Paty do Alferes, contribuindo assim, com estudos que apontem a importância da conservação do solo em relação ao seu manejo, reconhecendo-se o solo como um recurso natural básico à produção de alimentos e de matérias primas imprescindíveis às necessidades da sociedade. Subsidiar-se ao entendimento da dinâmica de áreas montanhosas, cujos desequilíbrios são facilmente acionados pela prática humana e que recobrem uma grande porção do estado do Rio de Janeiro.

Admite-se, que o solo não é uma fonte inesgotável de recursos, uma vez que é passível a processos de desgaste, no qual pode ter destaque a ação

humana. O solo é considerado um dos ecossistemas da natureza, e a sua formação resulta da interação de numerosos fatores tais como: clima, rochas, seres vivos, águas superficiais e subterrâneas, relevo, tempo e ação humana.

Como uma das principais atividades humanas, a agricultura tem representado papel fundamental na utilização e ocupação de extensos espaços terrestres, sendo uma atividade geradora de alimentos e recursos, importante para o abastecimento de grandes cidades e indústrias. Embora tenha havido enorme progresso tecnológico, a base da produção agrícola ainda está muito centrada no solo.

De acordo com Guimarães (1982) o solo é um meio de produção fisicamente limitado e esta condição coloca a agricultura diante de um obstáculo intransponível: o monopólio da exploração da terra. Enquanto a indústria pode -ilimitadamente - criar seu próprio solo, ou usá-lo em diminutas parcelas relativamente às necessidades crescentes de sua economia de escala, a agricultura precisa de ampliar extensamente o solo a explorar, mesmo usando a melhor tecnologia para obter uma produção de grande volume comercial .

O modelo desenvolvimentista, intensificado na década de 1960, visou transformar a agricultura brasileira em um setor moderno, enquadrado na lógica do sistema capitalista de produção. O setor agrícola deveria produzir de forma adequada ao sistema de comercialização atendendo, portanto, à demanda externa e interna da economia e, paralelamente, assumir a função de mercado para a produção industrial objetivando altos níveis de produtividade. Segundo Graziano Neto (1986), em vista disto, foi amplamente disseminado o uso de

insumos de capital visando produção em escala, mas nem sempre adaptadas às características físicas locais, provocando problemas de desequilíbrios nos ecossistemas naturais, Andrade (1978) complementa, que podem comprometer a qualidade de vida do homem, dos alimentos produzidos e de outros seres.

Segundo Hespanhol e Costa (1992), a modernização agrícola representa um conjunto de transformações de ordem tecnológica, que provocam significativas alterações na organização da produção agrícola, na estrutura social do campo e na configuração espacial das regiões. Tais transformações derivam, essencialmente do estreitamento de vínculos estabelecidos entre a agricultura e a indústria. Estas mudanças não ocorreram de forma uniforme no espaço agrário fluminense, como aponta Galvão (1987), pois encontramos no estado áreas diferenciadas quanto ao grau e tipo de técnicas modernas adotadas.

Áreas agrícolas próximas à região metropolitana do Rio de Janeiro, têm assumido papel relevante como abastecedoras de produtos especiais à cidade, o que direciona a agricultura para os moldes tecnológicos com sistemas de produção modernos, no cultivo de produtos valorizados no mercado urbano e de alta produtividade. Segundo Bicalho (1992), a possibilidade da exploração de uma policultura comercial de hortaliças, permite uma produção contínua durante o ano, o que implica em uma utilização intensa do solo com períodos de entressafra extremamente curtos entre os cultivos.

Foi selecionado para o estudo em detalhe por se enquadrar neste contexto, por apresentar caráter fisiográfico típico do estado e por desenvolver

uma prática agrícola moderna em áreas de relevo montanhoso e com fortes declives, uma área do município de Paty do Alferes, o qual localiza-se próximo à região metropolitana do Rio de Janeiro. A prática agrícola local, tem trazido modificações na paisagem natural, onde são notadas alterações nas encostas, que apresentam diferentes processos erosivos e tipos de cobertura vegetal (pastagem, cultivos e mata), que sem dúvida repercutem nos componentes e características naturais das unidades de solos locais.

Nas atividades desenvolvidas no município destacam-se a pecuária e a horticultura, esta com produtos altamente valorizados no mercado, cultivos de ciclos curtos e, conseqüentemente, múltiplas safras anuais, encontrados em pequenas propriedades de até 50 ha, com altos índices de produtividade, destacando-se as culturas de tomate, repolho, pimentão, pepino e abobrinha*. A lavoura muitas vezes associa-se a uma pecuária leiteira de pequena escala, de natureza "semi-extensiva" que se desenvolve tanto em pastos nativos, como também em pastagens plantadas. Supõe-se que a prática agrícola local vem, alterando ao longo do tempo, os constituintes do solo, contribuindo assim para seu desgaste e empobrecimento.

* A classificação científica (Gênero e espécie) dos tipos de cultivos citados no trabalho, encontram-se listados em anexo 1.

Assim, o estudo proposto em Paty do Alferes vem estabelecer um diagnóstico dos problemas decorrentes da forma de utilização do solo, sobre as principais propriedades do solo considerando ser uma área de relevo acidentado, que apresenta exploração agrícola intensiva e de caráter comercial, resultantes do processo de adoção de técnicas e procedimentos modernos.

O uso intensivo dos solos com atividades agropecuárias faz com que seja ressaltada a importância de se manter uma exploração capaz de preservar o potencial produtivo das terras, para isso faz-se necessário, um conhecimento detalhado das propriedades dos solos, assegurando assim, o sucesso e continuidade do empreendimento.

Desta forma o município de Paty do Alferes pode ser tomado como um exemplo, por ter uma prática agrícola moderna e manejo do solo intenso, necessitando assim, de um diagnóstico com finalidade de planejar alternativas que contribuam para manter a produção e melhorar a produtividade da agricultura, além da conservação do potencial produtivo do solo estabelecendo, desta maneira, a sustentabilidade desta prática.

II - AGRICULTURA MODERNA E PROPRIEDADES DOS SOLOS

Muitos trabalhos vem sendo desenvolvidos nos últimos anos a respeito da degradação, alteração e conseqüente conservação das áreas naturais com relação ao uso do solo na agricultura, a partir da adoção de práticas da modernização, Bertoni e Lombardi Neto (1985); Brady (1989); Ferreira (1986); Graziano Neto (1986); Jorge (1983); Prado (1991); Resende e Rezende, (1995); Tivy (1990); Vieira e Vieira (1983).

A modernização da agricultura e seus impactos sobre o ambiente também tem sido objeto de estudo da geografia. Conforme aponta Romeiro (1987), problemas relativos a concentração fundiária, erosão, poluição de recursos hídricos, dos alimentos, e do solo, são tratados de forma constante na pesquisa geográfica.

A agricultura, modifica o ambiente a partir do momento que ao se introduzir elementos distintos do ambiente natural pode gerar desperdício de recursos, degradação do terreno, poluição do solo e recursos hídricos, contribuindo assim para a instabilidade desses sistemas. Esse fato tem se agravado nas ultimas décadas, no Brasil, devido a adoção do modelo de modernização agrícola, onde Silva (1981), completa afirmando que o processo de desenvolvimento capitalista transforma a agricultura num ramo particular da indústria: de uma relação de apropriação das condições naturais existentes, passa o capital a fabricar essas condições onde elas estão ausentes, através da

utilização de técnicas como: irrigação, drenagem, fertilizantes e uso de máquinas, e das relações que estabelece entre os vários agentes sociais de produção.

Segundo Graziano Neto (1986), a modernização da agricultura, é o processo de transformação capitalista desta, que ocorre vinculado às transformações gerais da economia brasileira. Semelhante à indústria, o desenvolvimento tecnológico proposto para a agricultura visa diminuir o ciclo de produção das culturas e distribuir a produção ao longo do ano, reduzindo diferenças entre os tempos de produção e de trabalho, buscando maiores taxas de lucro, através da elevação da produtividade do trabalho e rotação mais rápida do capital.

A agricultura é semelhante a pesca e a silvicultura, entretanto ela difere da atividade industrial porque depende dos processos biológicos, do meio físico, da água e do ar. É portanto, um campo de estudo em particular e diverso e envolve o estudo tanto das Ciências Naturais quanto das Ciências Sociais, conforme aponta Tivy (1982).

O Brasil tem, segundo Pereira Neto (1994), na área agrícola, um suporte econômico, base de seu desenvolvimento industrial. Esse desenvolvimento, iniciado na década de 1940, reverteu-se em significantes benefícios para a agricultura, em forma de equipamentos, maquinários, rodovias para escoamento da produção, programas de assistência técnica, financiamentos, etc. Infelizmente, todo esse desenvolvimento agrícola e agro-industrial do país não teve e não tem tido, até a presente data, o acompanhamento de uma política ambiental que

controle os sérios problemas decorrentes de despejo indiscriminado dos dejetos resultantes dessas atividades. Desse modo, têm sido lançados no meio ambiente toneladas de sólidos orgânicos, na forma de resíduos vegetais, lodos de esgotos, esterco, além de emissões líquidas e gasosas, responsáveis pelas alterações físicas, químicas e biológicas do solo, do ar e das águas.

A partir da década de 1970, quando acelerou-se o processo de industrialização da agricultura e de formação do complexo agro-industrial, profundas mudanças passaram a acontecer na estrutura de produção e da comercialização da agricultura. Instala-se o processo de modernização da agricultura, com a ocorrência de mudanças nas bases técnicas, que torna-se cada vez mais intensiva em insumos de capital e menos nos de trabalho, alterando profundamente os processos de produção com ênfase nos padrões tecnológicos.

A introdução de novas tecnologias na agricultura, segundo Mantelli (1992), ocasionou diferenciações espaciais significativas. Apesar das tendências homogeneizadoras contidas no processo de expansão do capitalismo no campo decorrente da modernização, as diversidades no espaço são por ele mesmo criadas para fortalecer a acumulação e a centralização do capital, que atua de forma marcante no seguimento da evolução da agricultura.

A modernização da agricultura não tem sua atuação igual, apresenta-se em níveis variados se comparada entre agricultores, entre produtos e entre as diferentes regiões. Silva (1981), revela que a modernização da agricultura

brasileira, de um modo geral, foi apenas parcial, num duplo sentido: primeiro, porque se restringiu a alguns produtos e regiões específicas, segundo porque mesmo nos produtos e regiões onde se fez presente, atingiu apenas algumas fases do ciclo produtivo.

Outro autor Mantelli (1992), aponta que a desigualdade que ocorre no grau de modernização entre produtores pode ser explicada com relação a sua capacitação, pois somente quando esses dispõem de recursos materiais, conhecimentos técnicos e facilidade de crédito é que podem modernizar-se. Este fato enterrelaciona-se diretamente com o preço dos insumos em confronto com os preços dos produtos de origem agrícola. Essa desigualdade se faz sentir quando se considera as tecnologias empregadas no cultivo de diferentes produtos.

A política de modernização, provoca mudanças na forma técnica e social de produção. Passa a ser gerada uma espécie de divisão do trabalho, na qual os produtores capitalistas com maior acesso à terra, crédito e tecnologia produzem basicamente para o mercado externo e os pequenos produtores respondem pela alimentação básica das massas urbanas.

A intensificação do processo de urbanização, a partir do final da década 1960, e o aumento do emprego não agrícola dela resultante, são responsáveis pela ampliação e pelo fortalecimento do mercado interno de produtos agrícolas ao qual se somou uma maior integração e diversificação das exportações do setor. Como conseqüência, tem-se o crescimento acelerado da demanda de produtos agrícolas tanto pelo mercado interno como pelo externo, o que redundará na

intensificação do processo de mercantilização geral das relações econômicas do setor rural .

O aumento da produção agrícola foi acompanhando a sensível ampliação das áreas de plantio, devendo-se considerar o potencial produtivo do solo, bem como seu uso. O solo, suporte básico da produção agrícola é visto como um recurso natural, podendo sofrer processos variados de alteração, inclusive de seus componentes, de sua estrutura, se for utilizado de forma indiscriminada.

É do solo que as plantas retiram a maioria dos elementos que necessitam à sua nutrição, pois para que elas cresçam, necessitam expandir seu sistema radicular. Nele penetram as suas raízes, proporcionando suporte mecânico e dele retiram a água e os nutrientes, que, juntamente com o oxigênio, o gás carbônico, a luz, e o calor são primordiais ao seu crescimento e produção (Vieira e Vieira,1983).

Do ponto de vista agrícola, segundo Prado (1991), a função do solo é sustentar as plantas, fornece-lhes nutrientes, água e ar para que se complete o seu ciclo vital. Tanto o solo como a própria agricultura são considerados parte de ecossistemas, que mantém relações entre os organismos e o meio ambiente. A agricultura é assim considerada, porque os processos bioquímicos atuam reduzindo a energia dispersa nas transferências de níveis da cadeia alimentar e concentrando grandes quantidades de energia na produção agrícola. Bayliss-Smith (1987), acrescenta que um sistema pode ser considerado em qualquer escala. Refere-se a agricultura, como sistema agrícola ou agroecossistema com

especificidade na produção de alimentos, fibras ou biomassa, que pode existir em diferentes escalas, reduzidas ou não, como hortas domésticas, campos individualmente cultivados e fazendas.

Lages (1992), aponta que estudos de ecologia nos anos de 1950 analisaram o fluxo energético nos ecossistemas, que foi definido como unidade ambiental, que continham plantas e animais, integradas por relações interdependentes para alcançar o equilíbrio. Na década de 1960, os pesquisadores começaram a inferir que os sistemas agrícolas poderiam ser analisados também em termos de fluxo de energia, recebendo grande ênfase em meados da década de 1970, quando da crise energética encarecendo o petróleo e seus derivados químicos na agricultura. Segundo Paschoal (1987), a agricultura é um ecossistema instável, por possuir equilíbrio frágil devido ao fato de que pequenas mudanças nos fatores reguladores provocam alterações internas bruscas, como a que ocorre no tamanho das populações de algumas espécies, principalmente insetos. Ao alterar a cobertura vegetal natural para instalar culturas, o homem remove sistemas biológicos complexos, multiestruturados, estáveis e diversificados, favorecendo assim o aparecimento e introdução de novas populações diversas.

Esta idéia de um ecossistema instável perpassa por toda a crítica ecológica do desenvolvimento da agricultura moderna. Por exemplo, Graziano Neto (1986), aponta para a instalação de sistemas de produção altamente destrutivos, que requerem técnicas cada vez mais complexas para seu controle.

Já não é mais possível pensar em atividades humanas que não provoquem impactos, complementam Costa e Gjorup (1992), e a agricultura não poderia ser uma exceção. Qualquer processo produtivo é constituído de várias etapas que, por sua vez, promovem modificações em todo o sistema. A remoção da cobertura vegetal nativa e sua substituição pela planta cultivada modificam muito a biodiversidade de uma área, sendo apenas um exemplo das modificações causadas na prática da agricultura, que não são tão distintas das demais práticas humanas.

A agricultura moderna, visando alcançar altos níveis de produtividade, levou ao consumo abusivo de insumos, e a um uso e manejo do solo muitas vezes inadequados, acarretando com isso, problemas de desequilíbrio nos ecossistemas, comprometendo a qualidade de vida do homem e demais seres, como também a qualidade dos alimentos produzidos e tantos outros problemas. Contudo, autores apontam opiniões contrárias com relação ao aumento da produtividade na agricultura moderna. Para Jorge (1986), o aumento de produtividade se dá através da substituição do trabalho manual pela mecanização, uso de adubos, defensivos, sementes selecionadas que associam-se à práticas culturais bem orientadas, com fortes componentes de alterações das características do solo. Primavesi (1986) complementa que, apesar da intensa utilização que ocorreu na euforia de usar máquinas mais sofisticadas, na maioria dos países ocorreu de forma mais reduzida e cuidadosamente planejada.

Segundo Sobral Filho (1980), numa agricultura mal conduzida, o solo, em função de suas características associadas às condições do clima, da topografia em que ocorre e da cultura que suporta, está sujeito a danos diversos. O solo está sujeito, por exemplo: à erosão por ausência ou deficiência de cobertura vegetal e de raízes fixadoras; à deterioração de estrutura, por perda de matéria orgânica, exposição do terreno ao impacto da gota de chuva ou pela mecanização indevida; à pulverização ou compactação, por mecanização indevida; ao empobrecimento de nutrientes, devido à absorção pelas culturas, sem reposição ou por lixiviação e erosão; e à contaminação ou poluição por excesso de defensivos e fertilizantes.

No solo, as propriedades químicas, físicas e biológicas são dinâmicas e se interagem podendo exercer grandes influências umas sobre as outras. São fundamentais ao desempenho agrícola, que por sua vez influencia esta interação. Sob este ponto de vista, ressalta Guimarães et al (1993), tornam-se básicas as pesquisas que integrem num objetivo comum, a preocupação da produtividade, associada com a conservação do solo, permitindo que as atividades agrícolas perpetuem-se ao longo das gerações e que se mantenha um equilíbrio ecológico. Estudos desta natureza são complexos, e é o grande desafio que se coloca atualmente, aos estudiosos da Ciência do Solo. Primavesi (1986) complementa, que o solo não é somente suporte para as plantas e adubos, nem rocha moída com alguns elementos em solução. É um sistema dinâmico de complexas interações recíprocas entre seus componentes físicos, químicos e biológicos.

Bertoni e Lombardi Neto (1985), destacam que o conhecimento das principais características físicas do solo, cor, textura, estrutura e porosidade, como também as quantidades de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, são de grande importância na orientação dos trabalhos de manejo do solo e principalmente no controle da erosão. Existe uma relação direta entre a perda de solo e a presença dos nutrientes, entretanto, esse processo varia de acordo com os diferentes elementos encontrados no solo.

Andrioli et al (1993), acrescentam que o uso intensivo e inadequado dos solos resultam num depauperamento de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, comprometendo assim, sua capacidade produtiva. Considera-se, portanto, que um sistema de produção que procure maximizar o uso do solo, deva manter e recuperar sua fertilidade, através de um conjunto de práticas que propiciem condições ótimas ao desenvolvimento das plantas sem causar erosão.

Souza et al (1993), por sua vez destacam que a degradação física e a compactação do solo têm afetado negativamente a disponibilidade de nutrientes atuando sobre os processos de fluxo em massa e difusão e afetando a quantidade de nutrientes disponíveis às plantas ao alterar a taxa de mineralização de compostos orgânicos. Acresce a ocorrência da transformação de nutrientes de forma absorvível em formas não absorvíveis, chegando inclusive a formação de substâncias tóxicas às plantas.

Nesta relação das propriedades e manejo do solo, outros autores Lebert e Horn (1991), Prado (1991), Brady (1989) e Jorge (1986), apontam que a

estabilidade da estrutura de um solo depende da estabilidade dos agregados e da estabilidade entre agregados frente as forças aplicadas sobre o mesmo. Esta formulação é básica ao entendimento dos processos tanto de degradação quanto de recuperação dos solos sob uma prática agrícola.

O solo sob uso agrícola pode sofrer alterações de sua estrutura, decorrentes da ação de forças compressivas exercidas por máquinas agrícolas, práticas que promovem o fracionamento dos agregados em unidades menores, ou por redução, via atividade microbiana, de compostos orgânicos responsáveis pela estabilidade dos agregados. Como resultado destas ações, Mielniczuk (1993), aponta que o solo pode adquirir estrutura maciça com redução do espaço poroso, aumento de densidade e da resistência à deformação. Sendo assim um solo degradado, pode ser submetido a novas modificações de sua estrutura por processos mecânicos ou biológicos. Os processos rompem a estrutura maciça, criando espaço poroso entre as unidades estruturais, logo após os preparos de solo.

A estrutura e a textura do solo, segundo Juma (1993), afetam o espaço dos poros permitindo a presença das populações de bactérias e da fauna e assim o desenvolvimento dos processos biológicos. As interrelações entre estrutura do solo, textura, matéria orgânica e produtividade agrícola ocorrem desde a escala milimétrica até a métrica.

O solo pode ser encarado como habitat microbiano por excelência, local de vida de inúmeras e variadas populações de todos os tipos de microorganismos

e mesmo como reservatório final de grande diversidade genética de quase todos eles. Cardoso (1992) complementa que, dentro de extensos programas de pesquisa para obtenção de microorganismos úteis, recorre-se ao isolamento massal de populações do solo, seguido de testes para determinarem as aptidões específicas de cada organismo. Entretanto, o solo não deve ser visto como um único habitat de grande extensão geográfica. Pelo contrário, ele se constitui de inúmeros micro-sítios, caracterizados não apenas condições edafoclimáticas, mas ainda por fatores peculiares, como presença de uma partícula de matéria orgânica, de uma raiz vegetal, de um micro poro saturado de água, de maior ou menor facilidade de trocas gasosas, etc. E tais características podem variar muito entre locais que distem entre si de não mais do que alguns milímetros.

Segundo Troeh et al (in Bertoni e Lombardi Neto, 1985) a adequada prática agrícola participa dos processos de conservação dos solos diretamente por suas técnicas conservacionistas, e indiretamente, pela influência de diferentes tipos de manejo no crescimento das plantas.

A conservação dos solos em áreas agrícolas não pode ser desvinculada dos aspectos econômicos da produção, sendo assim, determinadas práticas produzem um lucro imediato, enquanto outras somente a longo prazo podem dar benefício.

O uso de fertilizantes é uma prática que atende objetivos econômicos e de conservação dos solos. Podem proporcionar um lucro imediato da produção das culturas, aumentando a cobertura, diminuindo as perdas de solo e água pela erosão.

Muitas práticas de manejo reduzem a necessidade de trabalho das máquinas de preparo do solo, como por exemplo o plantio em contorno, que mantém água disponível para as plantas.

Com relação ao aparecimento e infestação com pragas, principalmente insetos diversos, bactérias e doenças fitossanitárias nas plantas cultivadas, Bertoni e Lombardi Neto (1985) ressaltam que, podem provocar erosão devido a redução do tamanho das plantas ou pela perda total da lavoura que ficam abandonadas. O manejo de solo e da água e o controle de pragas, garantem produção e aumento de produtividade com reflexos na renda no mesmo ano em que são efetuadas. Práticas como terraceamento, formação de pastagens, reflorestamento e drenagem devem ser consideradas como fornecedoras de benefícios mais ao longo prazo.

Primavesi (1986) complementa que o descuido dos solos e a destruição de sua bioestrutura e, com isso, de sua produtividade não somente têm reflexos graves na economia rural como também na saúde geral, porque produtos biologicamente incompletos nutrem menos e não contribuem à saúde dos que o consomem.

Esta preocupação, aliada ao reconhecimento de que toda prática humana relacionada à agricultura traz modificações amplas nos ecossistemas com reflexos econômicos - sociais e ambientais, tem tornado a atividade agrícola um alvo de estudos interdisciplinares e atraindo assim recentemente, a atenção ao uso equilibrado dos recursos dos solos de maneira a manter seu potencial sempre

produtivo. Este trabalho corrobora com o aprofundamento desta problemática objetivando investigar as interferências da prática agrícola nas modificações das principais propriedades do solo em uma agricultura praticada principalmente em área de relevo acidentado.

Especificamente, pretende-se relacionar a prática agrícola e a cobertura vegetal presente, constituída por mata secundária, pastagem e lavouras, às modificações das propriedades físicas no que se refere à textura, densidades real e aparente, porosidade total e estabilidade de agregados e propriedades químicas, estas vistas pela análise de fertilidade, matéria orgânica e potencial de hidrogênio do solo.

III - O MEIO AGROAMBIENTAL DE PATY DO ALFERES

O município fluminense de Paty do Alferes está localizado na vertente continental da Serra do Mar, no médio-baixo curso do rio Paraíba do Sul, na região centro-sul do estado do Rio de Janeiro segundo nomenclatura do Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro (CIDE, 1991). O município é composto por dois distritos administrativos: Paty do Alferes e Avelar, ocupando uma área de aproximadamente 264 Km² conforme mostra a Figura 1.

O município de Paty do Alferes emancipou-se do município de Vassouras em 1987, e tem sua organização espacial definida em decorrência dos processos de ocupação e das atividades agropecuárias que acompanharam as mudanças da economia nacional desde café para a exportação à produção de leite e hortaliças para abastecimento dos centros consumidores. Estas mudanças, segundo Galvão (1987), ocorreram de forma desigual no espaço agrário fluminense e tiveram no Vale do Paraíba especial repercussão, a exemplo do declínio do café causado pela descapitalização deste setor agrícola, provocado principalmente, pela queda do preço do café no mercado mundial até meados dos anos 20.

De acordo com Resende et al (1995), a cultura cafeeira alterou de forma significativa a cobertura vegetal natural, sendo o cultivo realizado extensivamente em grandes áreas por um período de mais de um século. Com o declínio do café, os proprietários introduziram inicialmente a pecuária bovina de corte, a partir da

década de 1920, que é substituída pela pecuária leiteira e gradativamente se expande o cultivo da olericultura, com o predomínio da lavoura do tomate.

Paty do Alferes está inserido em um domínio morfobiogeográfico, cujo o clima é caracterizado como Tropical de Altitude, apresentando pluviosidade média anual de 1.163mm, com estação chuvosa de verão, com maiores médias pluviométricas ocorrendo em janeiro, em torno de 218,4 mm e período mais seco a partir de maio com registros de 29,0 mm de chuva, estendendo-se até agosto mês mais seco com média de 23,4 mm de chuva, Nimer (1989). A temperatura média anual é de 20,7 °C com verões quentes e temperaturas médias de 24° C em fevereiro.

O relevo é predominantemente acidentado, caracterizado por colinas onduladas, configurando uma paisagem típica de "Mar de Morros", constituída por colinas niveladas a altitudes entre 500 e 800 m, compondo um domínio de morros cristalinos, desenvolvidos sobre rochas metamórficas pré-cambrianas. Apresentam também, segundo Lessa (1996), rochas granitóides, sintectônicas, e diques de rochas básicas de idade mesozóica, com ocorrência de faixas de gnaisses fitados, intensamente deformados e verticalizados. Existe a predominância de três porções do relevo: montanhoso, forte ondulado e ondulado, nas quais desenvolve-se a agricultura desse município.



Figura 1 - Localização do Município de Paty do Alferes/RJ.

Ocorrem ainda, remanescentes da Floresta Tropical Subperenifolia no alto das encostas, preservadas devido, principalmente, ao difícil acesso. As áreas planas, geralmente, são utilizadas para armazenagem de água, plantio de capineiras e agricultura. Hoje, destaca-se a presença de gramíneas nas áreas de pastagens, onde é praticada a pecuária leiteira.

O município é cortado pelo Córrego do Saco - rio Ubá e outras bacias tributárias do rio Paraíba do Sul, formando uma rede de drenagem que tem suprido a demanda hídrica das culturas, na forma de pequenas barragens e açudes para serem utilizados durante todo o ano.

Segundo levantamento feito pelo Centro Nacional de Pesquisa em Solos, CNPS/EMBRAPA (inédito), os solos que se destacam no município são: o Latossolo Amarelo, o Latossolo Vermelho-Amarelo, o Latossolo Vermelho-Escuro, o Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico, Podzólico Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Solos Aluviais e Gleissolos.

As atividades produtivas estão presentes nos dois distritos do município representados pela olericultura e pecuária leiteira, onde a olericultura é mais representativa no primeiro distrito de Paty do Alferes com predomínio da lavoura de tomate, onde está localizado o Mercado do Produtor, principal escoadouro da produção. O tomate produzido no município de Paty do Alferes é voltado para consumo direto, existindo também uma produção expressiva de repolho, pepino e o pimentão, sendo estes produtos valorizados no mercado.

Segundo CIDE (1991), Paty do Alferes apresenta uma das maiores produções de tomate do estado do Rio de Janeiro. Dados mais recentes pesquisados na Central de Abastecimento do Rio de Janeiro CEASA/RJ (1993), mostram que a participação na produção de tomate, repolho de Paty do Alferes são muito expressivos em termos de quantidade no estado do Rio de Janeiro, que chegam a esta central abastecedora, conforme pode ser vista na tabela 1, onde Paty do Alferes aparece como principal fornecedor de tomate Extra e repolho.

Tabela 1 - Quantidade de produtos que chegam à CEASA/Irajá-RJ, para serem comercializados no Grande Rio.

	Tomate AA	Tomate A	Tomate Extra	Tomate Especial	Repolho	Pepino	Abobrinha	Pimentão Extra A
Paty do Alferes	194.016	51.240	19.154.520	96.960	3.900.510	486.888	87.100	1.160.809
Município maior produtor	508.296 <i>Vassouras</i>	311.136 <i>Cambuci</i>	19.154.520 <i>Paty do Alferes</i>	96.960 <i>Paty do Alferes</i>	3.900.510 <i>Paty do Alferes</i>	1.686.264 <i>Sumidouro</i>	1.189.800 <i>Sumidouro</i>	1.902.967 <i>Teresópolis</i>
Município menor produtor	720 <i>São José do V. R. Preto</i>	240 <i>Trajano de Moraes</i>	456 <i>Cantagalo</i>	24 <i>Cachoeiras de Macacu</i>	30 <i>Rio Bonito</i>	168 <i>Três Rios</i>	40 <i>Valença</i>	165 <i>Santa Maria Madalena</i>
Total	1.869.264	536.928	64.188.432	299.520	14.941.650	7.517.304	6.779.580	12.347.269

(Fonte: CEASA, 1993) - Tomate, Pepino, Pimentão (caixa 24kg), Abobrinha (caixa 20kg), Repolho (saco 30kg).

Como característica da estrutura fundiária do município de Paty do Alferes, podemos destacar a predominância de pequenas e médias propriedades rurais.

A lavoura no município, segundo a classificação da EMATER (1987), in Rangel (1992) está distribuída em pequenas, médias e grandes propriedades. As pequenas propriedades possuem área de até 10 ha e as médias de 10 a 100 ha e as grandes acima de 100 ha. Do total de estabelecimentos rurais existentes no

município, 88,5% representam estabelecimentos de tamanho inferior à 100 ha, que ocupam uma área aproximada de 9.265 ha. Os estabelecimentos de maior porte, de 100 à 1000 ha, representam apenas 11,5 %, mas ocupam uma área de 13.335 ha.

Serão Segundo Rangel (1992), cerca de 60% da produção de olerícolas do município é comercializada no Mercado do Produtor, em Arcozelo, no primeiro distrito, para onde se dirigem compradores locais, Rio de Janeiro e outros estados. E o distrito de Avelar, se caracteriza pela predominância da pecuária leiteira justificada pela maior ocorrência de estabelecimentos dedicados a esta atividade. Além do mais a sua localização geográfica favorece e ratifica esta maior ocorrência, pois Avelar está próximo a distritos de Vassouras onde existe cooperativas de beneficiamento do leite.

Cultura Atualmente este município faz parte do "cinturão verde" do estado do Rio de Janeiro, abastecendo a metrópole com olerícolas. A renda gerada pela comercialização de produtos agropecuários é responsável pela maior parte da renda total obtida pelo município e também pela movimentação, direta e indiretamente, de todo o setor terciário.

A presença de uma intensa atividade agrícola pode trazer modificações no quadro ambiental local, provocando alterações na cobertura vegetal e aceleração dos processos erosivos. A cobertura vegetal natural foi intensamente modificada em função da ocupação e do uso do solo, primeiramente para dar lugar à cafeicultura e, mais tarde, às pastagens.

IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Selecionou-se para o estudo, uma área que compreende aproximadamente um módulo de 16km², abrangendo as comunidades de Coqueiros, Capivara e Sertão dos Coentros, localizadas no primeiro distrito, e situadas entre as coordenadas planas de 660.000 e 670.000 W e 7522000 e 7526000 S da folha de Miguel Pereira (IBGE - 1972), como pode ser visto na Figura 2.

Este módulo é representativo dos diferentes usos do solo, cobertura vegetal e da modelagem topográfica do município, possuindo áreas de mata, pastagem e lavoura. Segundo técnicos locais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-Rio) em Paty do Alferes, a área selecionada, é uma das mais importantes em relação à produção agrícola, sobressaindo as culturas de tomate e repolho.

Para o melhor entendimento do tema proposto, com o intuito de investigar as interferências das práticas agrícolas, apontando principalmente as modificações das propriedades físicas e químicas do solo, foram realizadas as seguintes etapas de trabalho:

1 - Para caracterização da agricultura do município e o entendimento da dinâmica dos sistemas agrícolas da área, foram realizados levantamentos de dados secundários sobre formas e técnicas de produção e produtividade em órgãos governamentais de pesquisa e extensão como o IBGE, a Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (CEASA), a EMATER local e a Secretaria Municipal de Agricultura de Paty do Alferes.

2 - O levantamento de dados primários sobre o manejo agrícola utilizado na área, foi realizado através da coleta de informações através de entrevistas (Anexo 2), e aplicação de 26 questionários diretos junto aos produtores locais, sendo que somente 23 foram utilizados como fonte de dados. A localização dos pontos de aplicação dos questionários na área de estudo pode ser vista na Figura 3, e o questionário aplicado encontra-se em anexo. (Anexo 3)

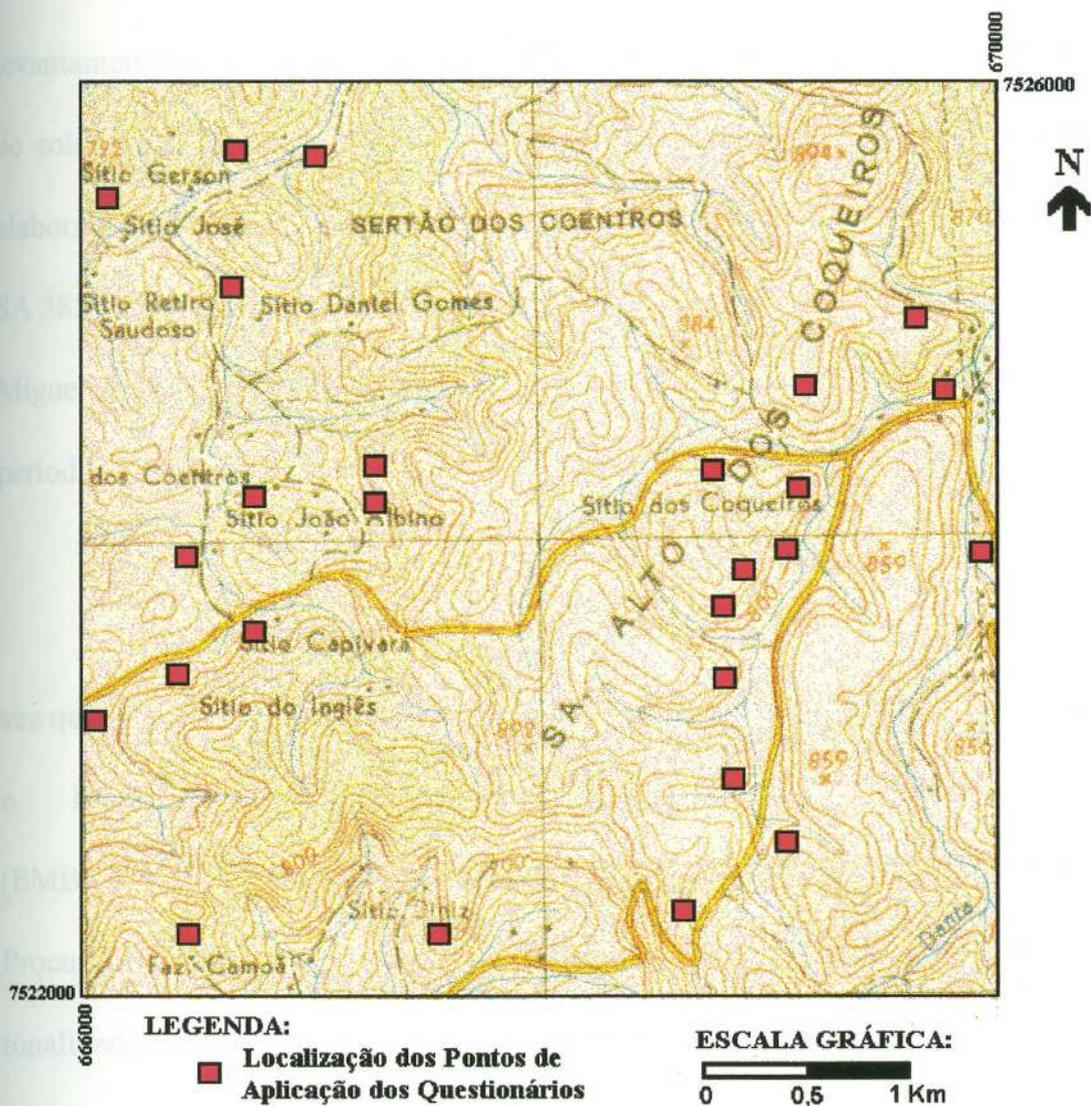


Figura 3 - Localização dos pontos de aplicação dos questionários .

3 - Com o objetivo de localizar as atividades e verificar as áreas de rotação de terras e de cultivos, pastagens e mata, identificaram-se espacialmente,

as áreas com diferentes atividades agropecuárias e usos do solo, através do levantamento da cobertura vegetal atual e de sua representação em mapas de uso de solo e de cobertura vegetal na escala de 1: 30.000. Esses mapas foram elaborados a partir de fotografias aéreas nas escalas de 1: 20.000 (Miguel Pereira SA 385) e carta topográfica na escala de 1: 50.000 do IBGE, folha SF-23-Z-B-I-3 Miguel Pereira, e complementadas com levantamentos em campo em dois períodos diferentes do ano.

4 - Simultaneamente, foi elaborado um delineamento pedológico, uma vez que, a única informação mais detalhada sobre os tipos de solos disponível é o levantamento do estado do Rio de Janeiro na escala 1:250.000 (EMBRAPA/CNPS, inédito), o qual não é adequado à escala do trabalho. Procurou-se separar as unidades de solos interpretadas pelo padrão da tonalidade e textura de fotografias aéreas de 1: 20.000 (Miguel Pereira SA 385) e correlação com o relevo e padrões fisiográficos, auxiliada pela carta topográfica do IBGE (1: 50.000), identificando classes de solo e seu posicionamento no relevo. Para caracterização da fertilidade e da composição granulométrica da camada arável e das classes de solo foram, também, coletadas 5 amostras de solo, com ajuda do trado, em profundidade de 0 - 40 cm, em 5 pontos distintos na área de estudo, levando-se em consideração a escala de gradientes representada na tabela 2. As análises foram executadas de acordo com o Manual de Métodos EMBRAPA/CNPS (1979).

Tabela 2 - Escala de Declividades

Declividade:	Classificação:
0 à 3 %	Plano
3 à 8 %	Suave Ondulado
8 à 20 %	Ondulado
20 à 45 %	Forte Ondulado
45 à 75 %	Montanhoso
> 75%	Escarpado

Fonte: (Lemos e Santos, 1996).

5 - Seguiu-se uma análise das relações entre a cobertura vegetal, o manejo agrícola e classes de solo, através da plotagem das informações mapeadas, na elaboração de um bloco diagrama e perfis topográficos da área de estudo, utilizando-se os mapas de uso e cobertura vegetal e esboço pedológico na escala 1:30.000, obtendo-se, assim a posição da cobertura vegetal, uso e as unidades de solo no relevo.

6 - A partir destes mapeamentos e conhecimento da interrelação entre as unidades de solo, da cobertura vegetal atual, o manejo agrícola e o relevo, foram selecionadas três encostas para o estudo comparativo das principais propriedades físicas e químicas do solo, conforme pode ser observado na Figura 4:

- Encosta 1: Área de mata com aproximadamente 50 anos de preservação, correspondente ao Horto Florestal da RFFSA;
- Encosta 2: Área com 15 anos em pastagem;
- Encosta 3: Área com 10 anos de cultivo ininterruptos, com múltiplas safras anuais.

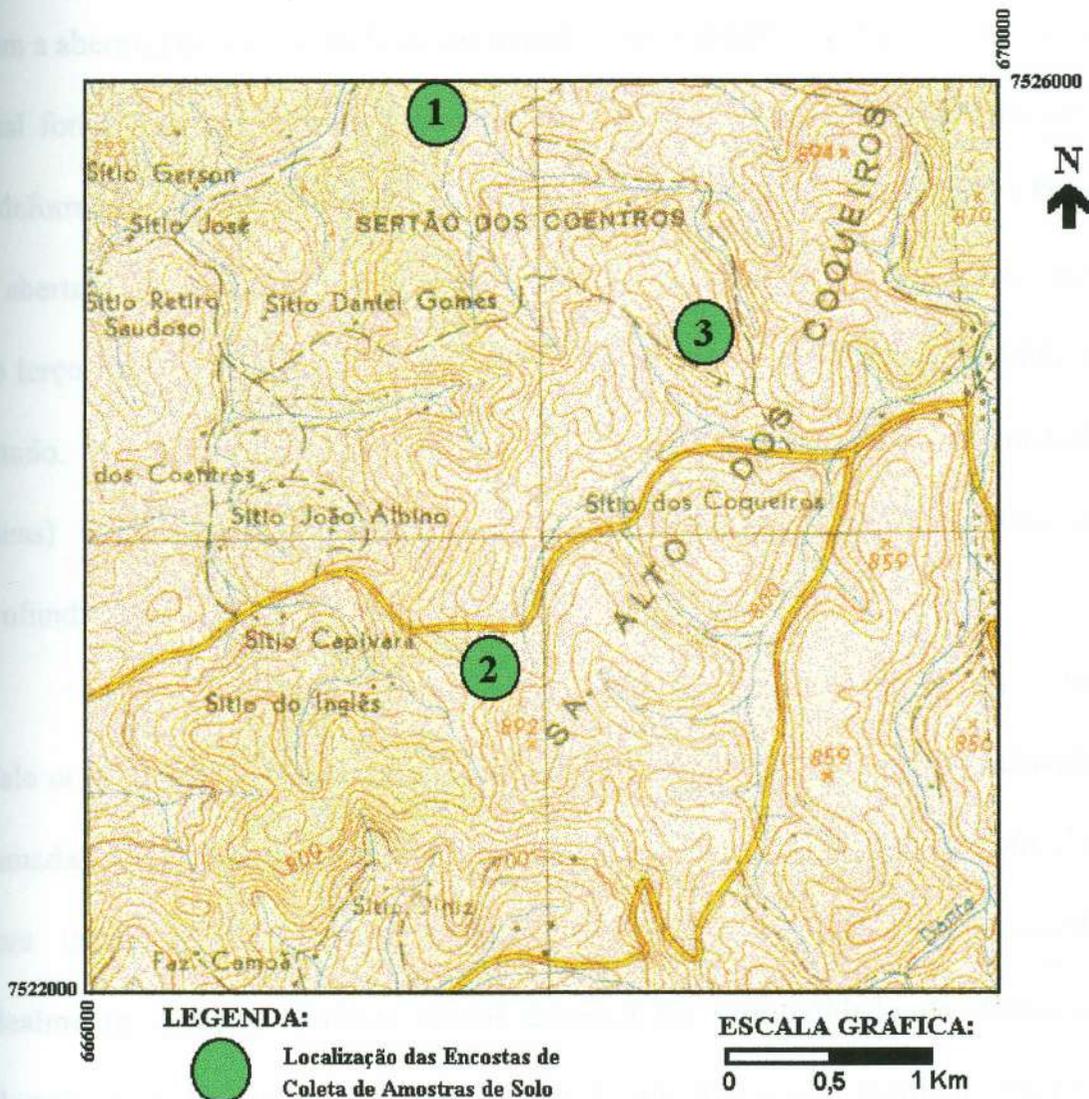


Figura 4 - Localização dos Perfis e coleta de Amostras de solo.

7 - Foram coletadas um total de 16 amostras de solo em cada encosta, sendo 08 amostras de solo deformadas e 08 indeformadas, com cilindros de PVC e volume 59cm^3 em cada encosta, separadas em 3 porções distintas: o terço superior, que corresponde a área próxima ao topo; o terço médio e o terço inferior não chegando a abranger a área de fundo de vale, conforme demonstra a Figura 5. O procedimento de coleta das amostras foi igual em todas as encostas, com a abertura de uma trincheira no terço médio, medindo $80 \times 80 \times 80$ cm, na qual foram retiradas (quatro) 04 amostras deformadas e (quatro) 04 amostras indeformadas nas profundidades de: 0 - 20cm, 20 - 40cm, 40 - 60cm e 60 - 80cm. A abertura da trincheira no terço médio de cada encosta, deve-se ao fato, que é no terço médio onde se concentram as maiores áreas cultivadas do módulo de estudo. Nos terços superior e inferior das encostas, foram igualmente coletadas (duas) 02 amostras deformadas e (duas) 02 amostras indeformadas nas profundidades de 0 - 20cm e 20 - 40cm.

O estabelecimento das profundidades de coleta de amostras, obedeceu a Vale et al (1995), o conhecimento do solo apenas até 20 cm de profundidade - camada arável - é de valor muito limitado para avaliar a fertilidade do solo, tanto para instalação de lavoura, quando para culturas perenes já instaladas. Idealmente, pode-se também retirar amostra na profundidade de 40-60 cm. Mesmo em solos cultivados, o solo precisa ser amostrado também abaixo da camada de 0 - 20 cm.

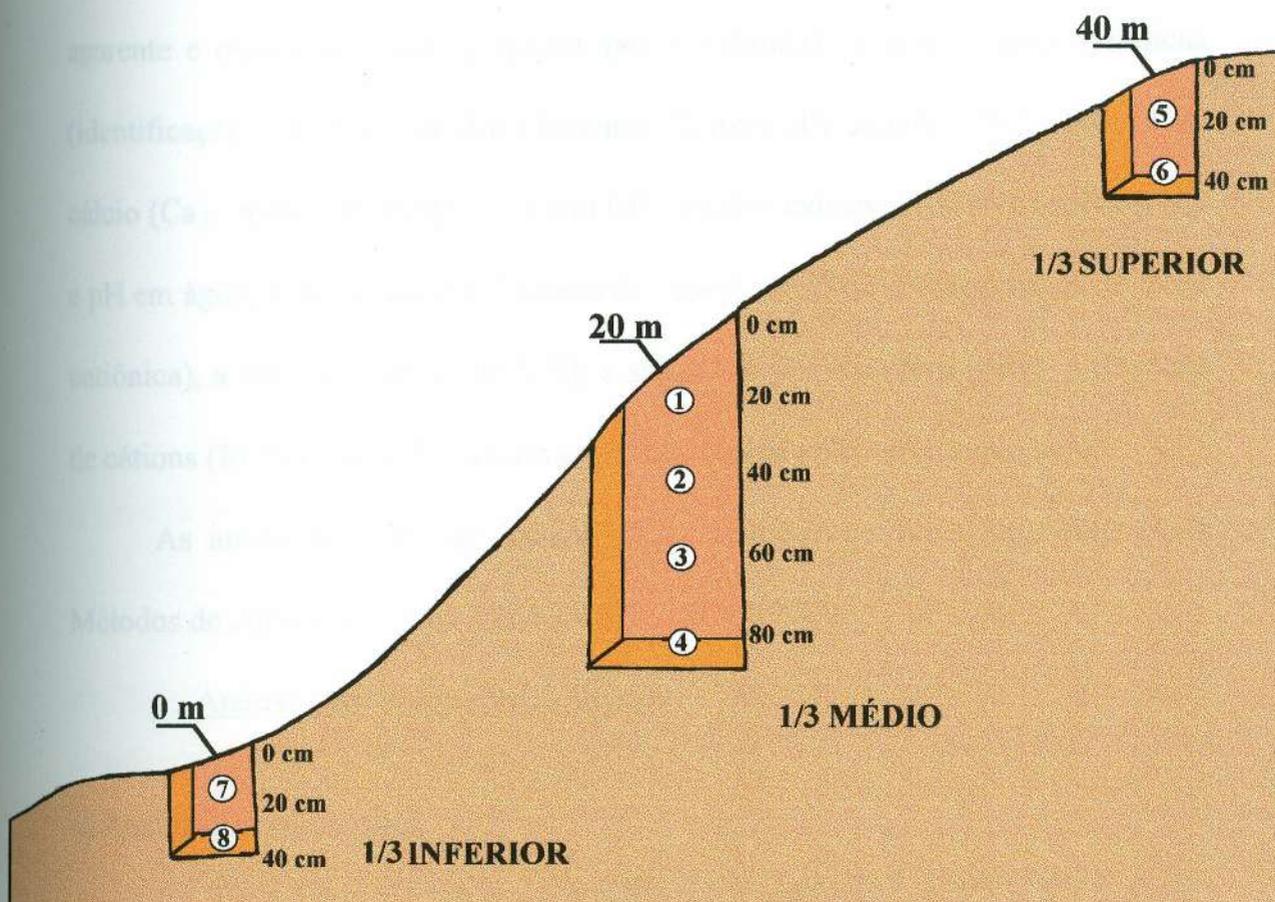


Figura 5- Esquema demonstrativo de coleta de amostras nas encostas.

8 - Em campo, foi realizado uma breve descrição dos perfis relativos às trincheiras, com base no método contido no Manual de descrição e coleta de solo no campo de Lemos e Santos (1996) EMBRAPA/CNPS.

9 - Procedeu-se a análises laboratoriais para reconhecer as principais propriedades físicas (análise granulométrica, porosidade total, densidade real e aparente e estabilidade de agregados por via úmida) e propriedades químicas (identificação e mensuração dos elementos fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), acidez extraível (Al+H), carbono (C) e pH em água e calculou-se a S (soma de bases), CTC ou T (capacidade de troca catiônica), a saturação de bases(V%), a saturação por alumínio (m%), a retenção de cátions (RC%) e teor de matéria orgânica, obtida pelo carbono do solo).

As amostras foram analisadas pelos métodos contidos no Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA/CNPS(1979).

Análise das Propriedades físicas:

a) Análise granulométrica:

As amostras deformadas foram analisadas quanto a textura (areia, silte e argila), seguindo o Método da pipeta - 1.16.1 - EMBRAPA/CNPS (1979).

b) Densidade Aparente:

Para o cálculo da densidade aparente, coletou-se amostras de solo indeformadas em anéis de PVC rígido de 59 cm^3 . Na introdução e retirada do anel no solo, teve-se o cuidado de minimizar ao máximo, a destruição da estrutura. Os cilindros com as amostras foram enrolados com papel alumínio, evitando assim a perda de água e colocados em potes plásticos e transportados em caixas.

A densidade aparente foi obtida por secagem a 105 ° C em estufa, das amostras que foram coletadas nos anéis. O método empregado foi o da EMBRAPA/CNPS 1.11.1.

Obtida pela fórmula:

$$D_{ap} = \frac{\text{peso de sólidos g/cm}^3}{\text{volume do anel}}$$

c) Densidade Real:

e) Estabilidade:

Obtida medindo-se o volume ocupado por partículas de sólidos contidas em 20 gramas de solo seco à 105° C, usando-se álcool etílico, bureta e balão aferido de 50ml. O método empregado foi o da EMBRAPA/CNPS (1979) - 1.12.

Obtida pela fórmula:

$$D_r = \frac{\text{peso de sólidos g/cm}^3}{\text{volume de solo}}$$

d) Porosidade total:

A análise da porosidade total, é a porção de espaços ocupados pelos líquidos e gases em relação ao espaço ocupado pela massa de solo, cujo volume de poros, em condições médias, representa a metade do volume de solo. Foi

obtida pela fórmula abaixo, e analisada pelo Método da EMBRAPA/CNPS (1979) - 1.13.

Obtida pela fórmula:

$$P = \frac{D_r - D_{ap}}{D_r} \times 100$$

P: Porosidade Total

Dr: densidade Real

Dap: Densidade Aparente

e) Estabilidade de agregados:

A estrutura do solo (agregados), foi analisada em 5 classes de diâmetro: 4.00 - 2.00 mm, 2.00 - 1.00 mm, 1.00 - 0.50mm, 0.50 - 0.25mm e < 0.25 mm, separadas por peneiragem direta através do método por via úmida da EMBRAPA/CNPS (1979).

Análise das Propriedades Químicas:

a) Teor da matéria orgânica:

Calculado a partir da análise do carbono (C) EMBRAPA(1979) . É possível estimar o teor de matéria orgânica no solo, multiplicando-se o valor de carbono por 1,724, conforme Prado (1991).

b) pH em água:

Determinado potenciométricamente em suspensão solo-líquido de aproximadamente 1:25 e tempo de contato nunca inferior a 30 minutos, agitando-se a suspensão imediatamente antes da leitura. Método da EMBRAPA/CNPS(1979).

c) Soma das bases (S):

Determinada através da soma de Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e Na^+ .

d) CTC ou T:

Determinada através da soma dos valores de Al^{3+} e H^+ a S.

e) Saturação de bases (V %):

Obtida pela fórmula:

$$V\% = \frac{S}{T} \times 100$$

f) Saturação por Alumínio (m%):

Obtida pela fórmula:

$$m\% = \frac{\text{Al}^{3+}}{S + \text{Al}^{3+}} \times 100$$

g) Retenção de cátions (RC%):

Obtida pela fórmula:

$$\text{RC\%} = \frac{\text{S} + \text{Al}^{3+}}{\% \text{ argila}} \times 100$$

10 - Os resultados das análises laboratoriais, foram expressos em gráficos e tabelas comparadas e combinadas de forma a verificar, o comportamento conjunto das propriedades analisadas, considerando ainda, as diferentes encostas, a posição dos pontos de coleta de amostra nas encostas e o uso do solo presente nestes pontos.

11 - Finalmente, os resultados das propriedades físicas e químicas do solo foram relacionadas à prática agrícola e os diferentes usos e manejos utilizados na área.

V - MANEJO E USO DO SOLO AGRÍCOLA

Manejo agrícola neste trabalho é entendido como sendo um conjunto de técnicas e procedimentos utilizados no trato das culturas, seguindo uma determinada ordenação e utilizando-se de aprimoramentos técnicos para a realização do trabalho.

O manejo resulta do tipo de cultura explorada e do conhecimento e acessibilidade às técnicas de produção que estão relacionadas às condições naturais e às condições sócio-econômicas dos produtores.

De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (1985), a exploração agrícola está condicionada a atuação de vários fatores, sendo as práticas de manejo, inovações introduzidas pelo homem para aumentar as colheitas e diversificação das culturas, através da manutenção da fertilidade do solo, controle da erosão e da redução dos custos das operações, visando a obtenção de maior renda, e a prática de uma agricultura estável.

Manejo agrícola é, por conseguinte, a forma pela qual o produtor realiza o trabalho em busca de uma resposta sobre a atividade executada utilizando tecnologias que visam assegurar ou ampliar a produção, produtividade, melhoria do produto cultivado, diminuição ou a regularização de mão de obra, e sua adequação às características e recursos físicos locais.

Na área de estudo o manejo agrícola, caracteriza-se pelo uso de tecnologia intensa em capital no plantio de olerícolas principalmente o tomate, pimentão, pepino, repolho e abobrinha, culturas de ciclos curtos, num sistema de múltiplas

safras permitindo a utilização da terra durante todo o ano, alterando as áreas de plantio pelas diferentes porções das encostas do relevo a cada safra.

O relevo movimentado da área de estudo, que pode ser visualizado através do mapa hipsométrico e pelo bloco diagrama (figuras 6 e 7), torna essa área suscetível aos diferentes processos erosivos com perda de solos e nutrientes, requerendo a utilização de práticas de manejo que propiciem a conservação dos solos, principalmente de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, pois é a agricultura a atividade econômica que mais trabalha o solo.

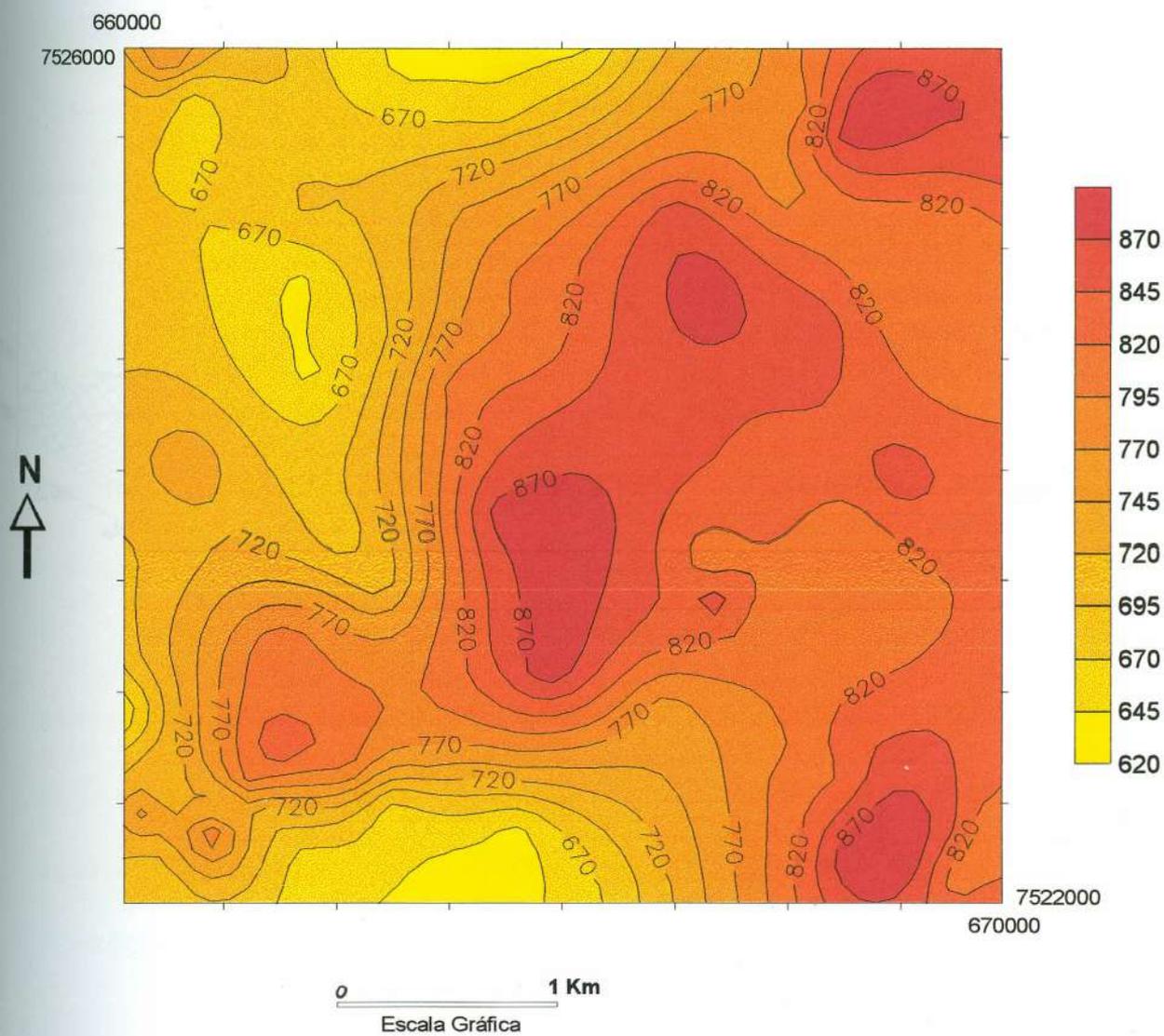


Figura 6 - Mapa Hipsométrico da área de estudo

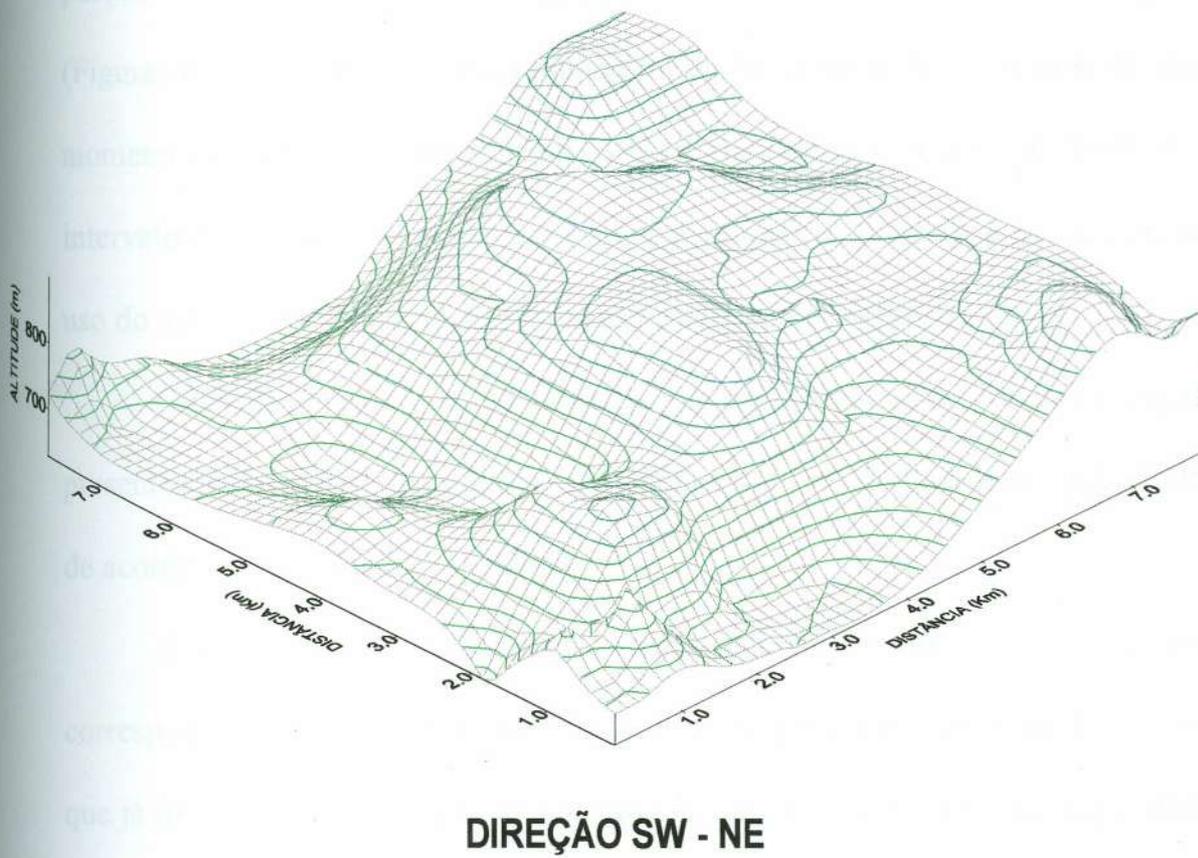


Figura 7 - Bloco diagrama da área de estudo.

5.1 - Uso do Solo e as Áreas de Cultivo

Para um melhor entendimento de como os cultivos distribuem-se nas porções das encostas, foram confeccionados mapas de uso e cobertura vegetal, (Figuras 8 e 9) e a partir destes, também foram feitos perfis topográficos, em dois momentos distintos, em novembro de 1994 e final do mês de abril de 1995, com intervalo de aproximadamente 6 meses, para localizar e verificar a variação do uso do solo, e possível rotação de terras nas diferentes safras e cultivos.

Os mapas mostram, a existência de três tipos básicos de cobertura vegetal presentes na área: mata secundária, pastagem e cultivos de olerícolas, que variam de acordo com o calendário agrícola.

A área estudada compreende aproximadamente 16 km^2 , dos quais, 13 km^2 correspondem às áreas com pastagens, destinadas a pecuária, como também áreas que já foram cultivadas e que atualmente não apresentam nenhum uso específico. As áreas de mata secundária, ocupam $2,4 \text{ km}^2$ aproximadamente e as áreas utilizadas para a lavoura, correspondem a $1,6 \text{ km}^2$.

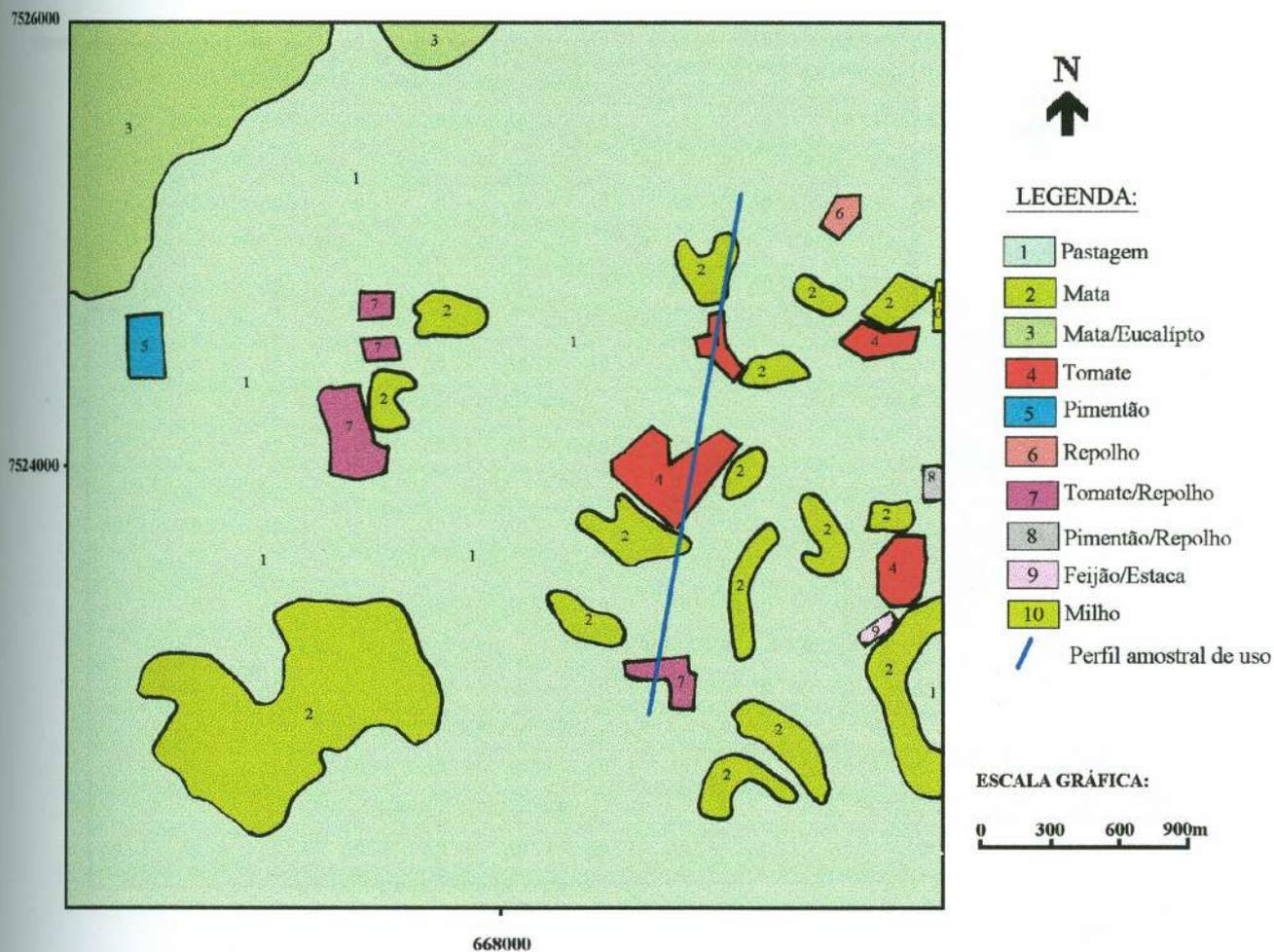


Figura 8 - Mapa de uso e cobertura vegetal (Novembro de 1994)

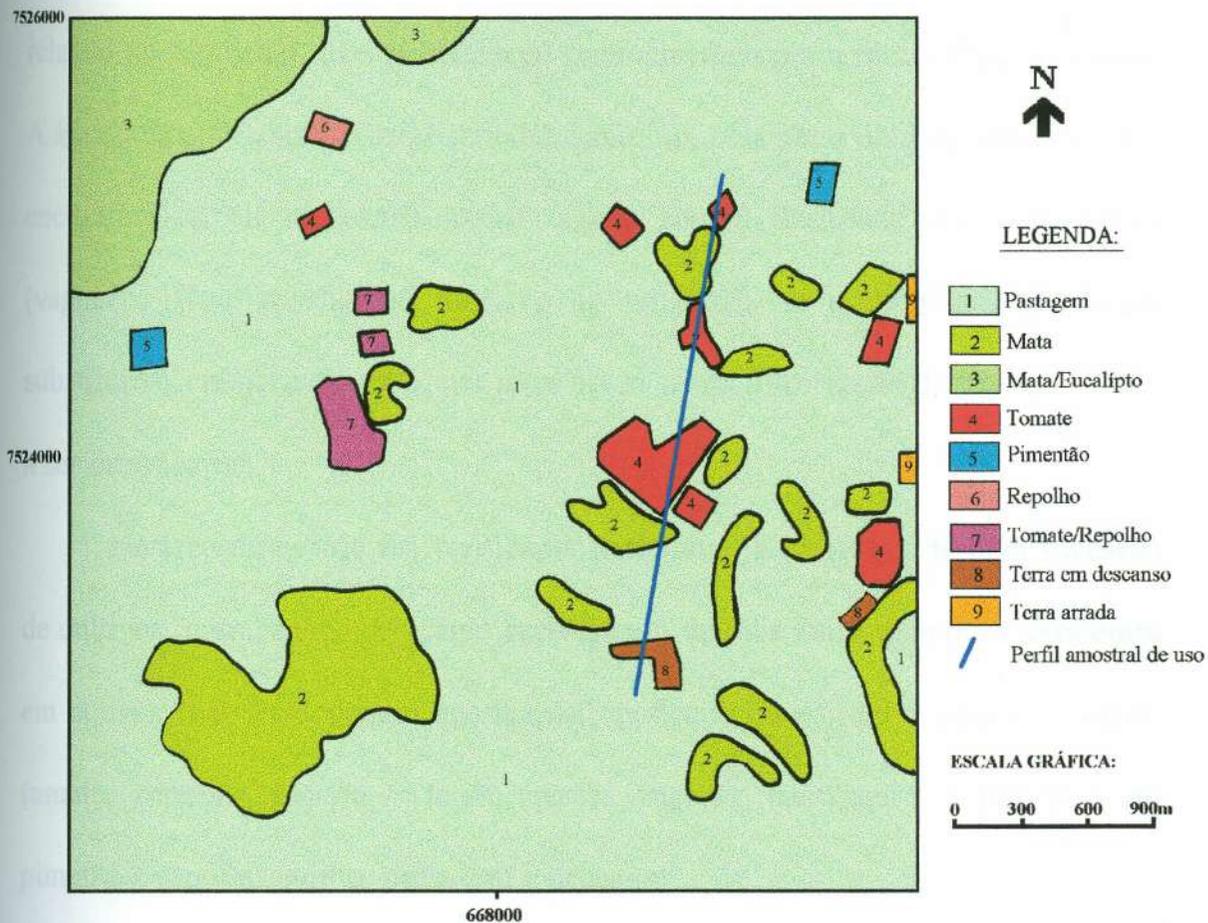


Figura 9 - Mapa de uso e cobertura vegetal (Abril de 1995).

Nota-se que não ocorreram mudanças significativas na cobertura vegetal presente, persistindo as mesmas áreas com mata secundária, pastagem e lavoura.

Houve, contudo, um ligeiro acréscimo da área de lavoura, esta incorporou parte da área destinada à pastagem expandindo-se a cultura do tomate, por estas novas áreas de lavoura. Observou-se ainda que o repolho passou a ser cultivado onde havia pastagem e sua antiga área foi substituída por pimentão, uma situação típica de rotação de terras e de cultivo, só que em curto espaço de tempo. Com relação ao pimentão, este permaneceu praticamente com a mesma área plantada. A área cultivada com tomate e repolho diminuiu, pois parte dela em abril de 1995 encontrava-se em descanso assim como, aquela destinada ao feijão-estaca (vagem). Com relação ao milho e ao pimentão e o repolho estas foram substituídas em abril de 1995, por terra arada sem a informação do tipo de cultivo a ser introduzido.

Na área de estudo foi verificado, entretanto, a existência de uma sucessão de cultivos, num espaço de tempo aproximado de dois anos, quando a terra entra em pousio, (não evidenciado nos mapas), podendo ou não ter a seguinte ordem: tomate, repolho, pepino e feijão-estaca (vagem), pastagem e descanso ou pimentão, repolho, milho, pastagem e descanso.

Os perfis topográficos, Figuras 10 e 11, traçados nos mapas de uso e cobertura vegetal da área, demonstraram o posicionamento da cobertura vegetal e do solo nas diferentes porções do relevo. No que diz respeito ao tipo de cultivo, o tomate é o predominante e é encontrado nas três porções da encosta. Quanto ao tipo de uso, a pastagem é a que predomina na área, ocupando todas as porções da encosta e já as áreas de mata secundária, ocupam as porções mais altas das encostas.

LEGENDA:

T - TOMATE
 P - PASTAGEM
 M - MATA
 T/R - TOMATE/REPOLHO

1 - LVd 1
 2 - LVd 2 + Glei
 3 - LVp

DIREÇÃO DO PERFIL
 N - S

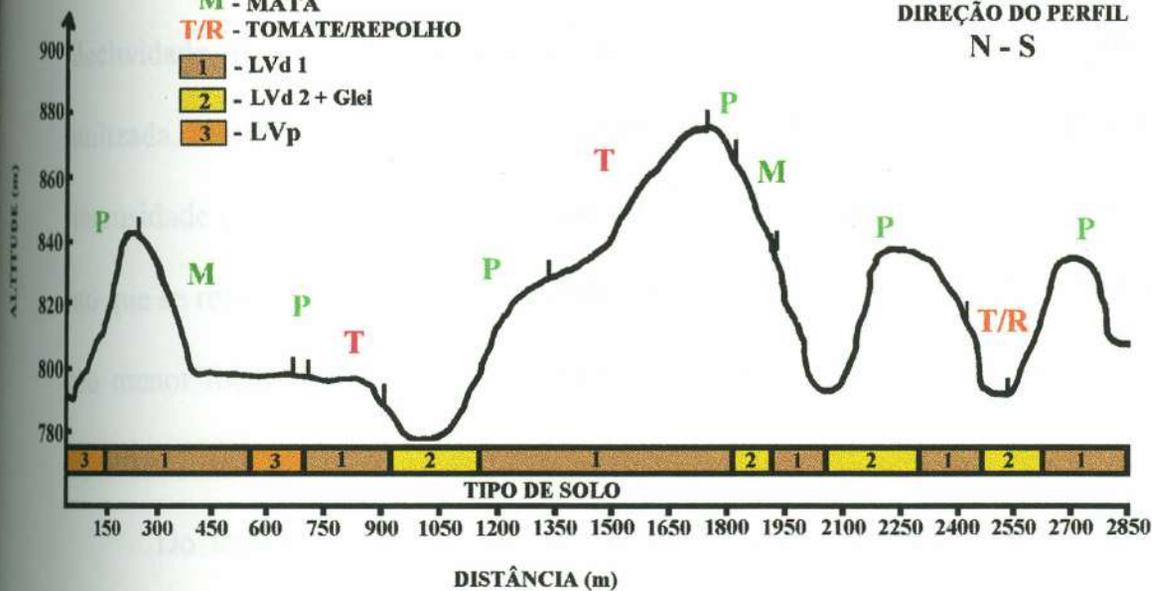


Figura 10 - Perfil Topográfico (Novembro de 1994).

LEGENDA:

T - TOMATE
 P - PASTAGEM
 M - MATA
 TD - TERRA EM DESCANSO

1 - LVd 1
 2 - LVd 2 + Glei
 3 - LVp

DIREÇÃO DO PERFIL
 N - S

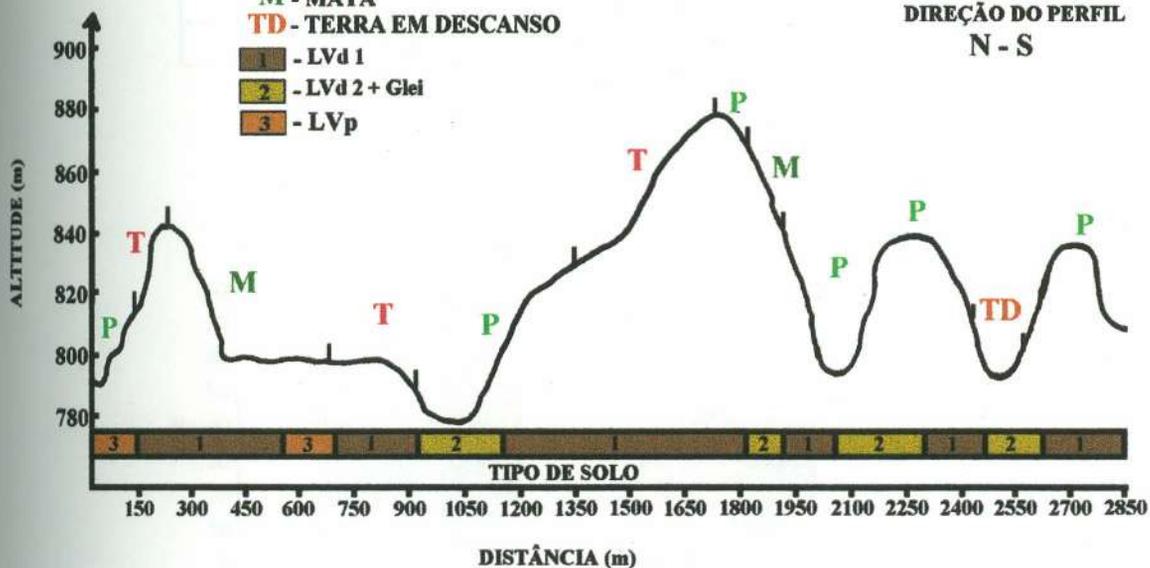


Figura 11 - Perfil Topográfico (Abril de 1995)

O manejo agrícola da área de estudo, permanece independente da declividade, do tipo de solo e das estações do ano. A irrigação, amplamente utilizada, diminui a dependência da lavoura ao regime de chuvas, entretanto a intensidade e a frequência dos cultivos estão relacionadas as variações climáticas no que se refere à temperatura, umidade e luminosidade, contribuindo para maior ou menor incidência de pragas, chuvas e insolação, como apontado por vários entrevistados.

Do total das propriedades visitadas, 78% são proprietários e o restante (22%) são parceiros, arrendatários e diaristas, conforme mostra a Tabela 3 a Figura 12.

Tabela 3 - Condição do produtor e número de propriedades visitadas

Condição do produtor	Número de propriedades visitadas
Proprietários	19
Parceiros	03
Arrendatários	02
Diarista	01

Fonte: Trabalho de Campo

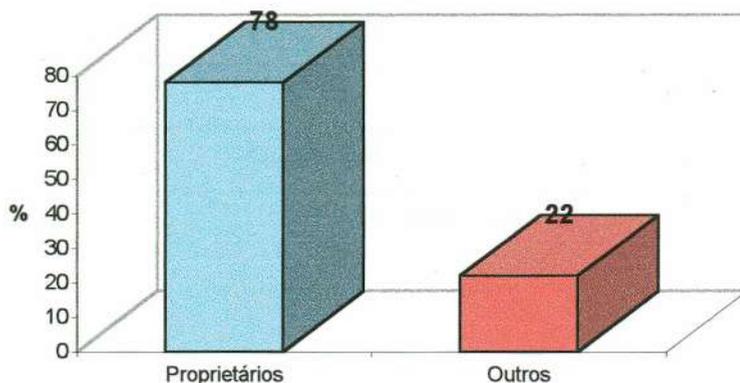


Figura 12 - Condição do produtor na área de estudo.

Ocorre uma certa diversificação de culturas, frente a dominância do tomate que sem dúvida é o principal produto, presente em 17 propriedades, o que corresponde a 73% do total. A segunda cultura em importância é o repolho, porém a frequência de sua ocorrência nas propriedades é muito aquém da do tomate, tendo sido encontrado em 06 propriedades, o que corresponde a 26%. O pimentão e a abobrinha aparecem em 04 propriedades, correspondendo assim, a 17% cada um. O pepino é cultivado em 02 propriedades (8,5%) e o maracujá foi apenas encontrado em 01 propriedade (4,3%), conforme pode ser observado na Tabela 4 e na Figura 13.

Tabela 4 - Distribuição dos cultivos encontrados na área de estudo.

Distribuição dos cultivos encontrados na área de estudo	%
tomate	73
repolho	26
pimentão	17
abobrinha	17
pepino	8,5
maracujá	4,3

Fonte: Trabalho de campo.

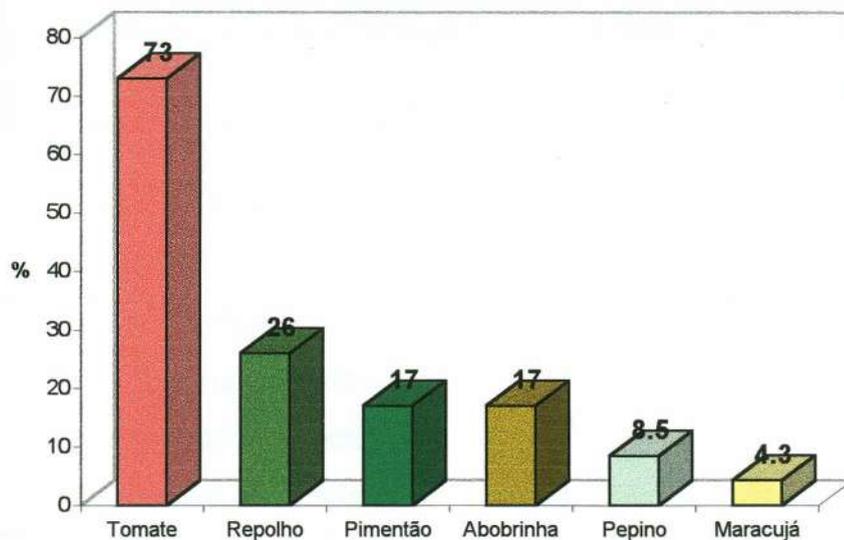


Figura 13 - Distribuição de cultivos encontrados na área de estudo

Quanto à diversificação e à combinação de culturas por propriedades, foi verificado conforme a tabela 5, que apenas 12 propriedades cultivam um só tipo de cultura, três propriedades combinam 2 tipos de cultura, 4 propriedades combinam 3 tipos de culturas e 1 propriedade combina 4 tipos de cultura.

Tabela 5 - Diversificação de cultivos por propriedade.

Número e tipo de cultura:	Número de Propriedades:
01 Cultura:	
Tomate	10
Repolho	02
02 Culturas:	
Tomate + Repolho	01
Tomate + Pimentão	01
Tomate + Abobrinha	01
03 Culturas:	
Tomate + Pimentão + Abobrinha	01
Tomate + Repolho + Abobrinha	01
Tomate + Repolho + Pepino	01
Tomate + Pimentão + Maracujá	01
04 Culturas:	
Repolho + Pimentão + Pepino + Abobrinha	01

Fonte: Trabalho de campo

Para a realização desses diferentes cultivos várias técnicas são utilizadas, tais como: o preparo do solo, uso de insumos, seleção de sementes e colheita. Quanto ao uso de insumos, principalmente adubos e corretivos do solo, na área de estudo, este se faz necessário devido ao solo encontrado ser Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, os quais segundo Resende et al (1995), são solos dificilmente adaptados a uma agricultura que não tenha este tipo de investimento.

5.2 - O Preparo do Solo e o Plantio

O preparo do solo, refere-se às diferentes operações mecânicas, com a finalidade de manter o solo em boas condições para a germinação das sementes, emergência das plantas, desenvolvimento e produtividade dos cultivos. O preparo do solo, de uma forma geral pode ser dividido em três etapas principais: o preparo primário, envolvendo as operações mais grosseiras, como a aração, escarificação e etc; o preparo secundário, envolvendo as operações de nivelamento do terreno, destorroamento, incorporação de adubos, produzindo um ambiente favorável ao desenvolvimento inicial das culturas e por fim, o cultivo do solo após o plantio, que são as manipulações do solo após a cultura a ser implantada, visando por exemplo, a eliminação de ervas daninhas.

O preparo do solo encontrado entre todos os produtores da área de estudo, é realizado em duas etapas, a primeira corresponde ao preparo primário do solo ou mecânico, que são as operações mais profundas e grosseiras que visam eliminar ou enterrar os restos de culturas, como também soltar a camada superficial do solo. Essa primeira etapa é realizada através da aração, feita pelo trator de rodas puxando um arado de 04 discos, morro abaixo no sentido do declive, (Fotos 1 e 2) pois segundo Ferreira (1986), prática esta, não adequada para o tipo de relevo e declividade (variando entre 30 e 40%) encontrados na área. Outros autores, como Resende e Rezende (1996) sugerem o uso da mecanização na lavoura, através da relação de classes de declive e uso de implementos agrícolas, afirmando que o trator agrícola deve ser utilizado até as

A aração é feita com arado de 04 discos, que segundo os questionários, variam em 02 profundidades básicas: 30cm, no caso de 40% dos produtores entrevistados e 40cm, no caso de 38% dos produtores, conforme mostra a figura 14 de preparo do solo. O solo é levantado a uma maior altura pela rotação dos discos, provocando assim, a desagregação e a mistura dos horizontes superficiais do solo (foto 3).

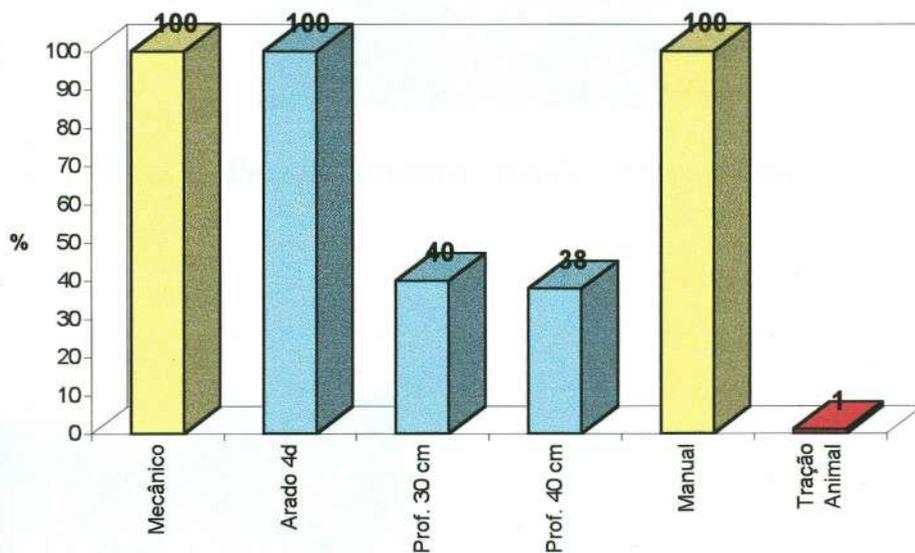


Figura 14 - Preparo do Solo na área de estudo.

Após esta etapa, realiza-se o preparo secundário do solo, manual, que consiste nas operações de nivelamento do terreno, destorroamento e abertura de covas, produzindo assim, um ambiente favorável ao desenvolvimento das culturas. As covas são abertas manualmente com utilização de enxada, chegando no caso do tomate, a atingir 40cm de profundidade em espaçamento de 35cm entre elas, realizadas 2 a 2 em cada fileira, como pode ser visto nas fotos 4 e 5.

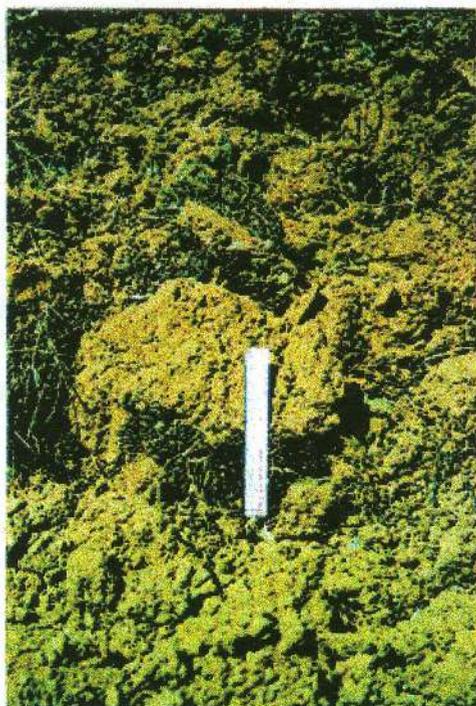
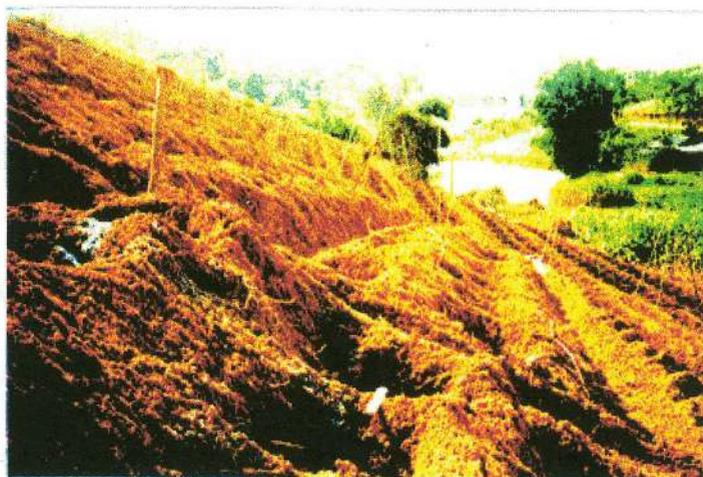
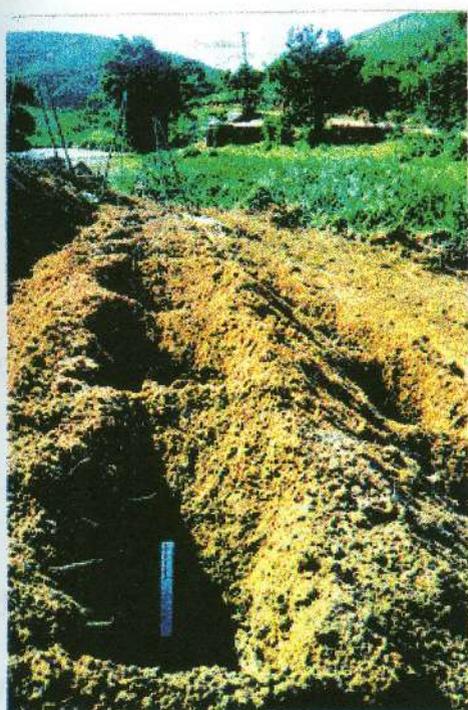


Foto 3 - Preparo primário do solo resultado da aração.



Fotos 4 e 5 - Disposição das covas, para o plantio de tomate na encosta

Quanto à posição dos cultivos na encosta, estes foram encontrados no 1/3 inferior (72%), no 1/3 médio (70%), no 1/3 superior (67%) podendo ocorrer ao mesmo tempo as três porções da encosta em algumas áreas, e nos topos (10%) onde a superfície é plana e/ou suave ondulada, conforme mostra a Figura 15. Não foi observado nenhum tipo de cultivo no fundo dos vales, os quais, em geral, são utilizados para a construção de açudes.

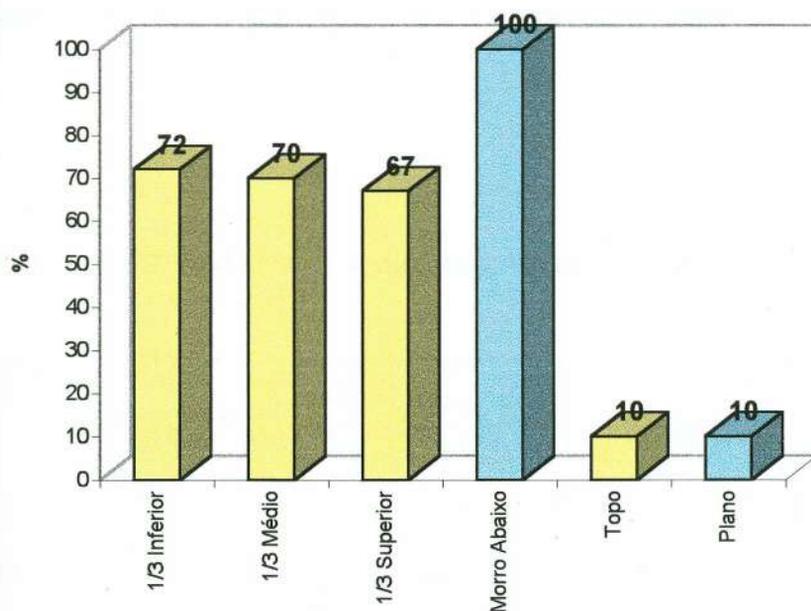


Figura 15 - Percentual dos cultivos em relação às encostas e sentido da aração.

Em todos os cultivos utilizam-se sementes selecionadas para produção das mudas, que são compradas no Mercado do Produtor de Paty do Alferes. De acordo com o produto, existe uma série de híbridos, conforme a Tabela 6. As mudas são formadas concomitantemente à preparação do solo reduzindo, assim, o tempo em que o solo permanece descoberto, diminuindo possíveis perdas de

solo e de insumos previamente colocados nas covas. Assim que o solo está preparado, ocorre o transplante.

As mudas são preparadas em estufas, em sementeiras e com a utilização de procedimentos básicos, uso de composto, adubos, defensivos agrícolas e irrigação, num ambiente de condições ideais de temperatura e luminosidade, para a germinação e o crescimento até atingirem o tamanho para o transplante, conforme pode ser visto na Foto 6. Existem produtores na área que estão se especializando apenas na produção de mudas, como pode ser observado na Foto 7.

Tabela 6 - Variedades de sementes utilizadas na área de estudo.

Variedades de Sementes				
Tomate	Pimentão	Repolho	Pepino	Abobrinha
SantaClara Santa Cruz Debora 5.200	Mir 10 Magali	Matizgaba	Sem informação	Clarita Italiana

Fonte: Trabalho de campo.

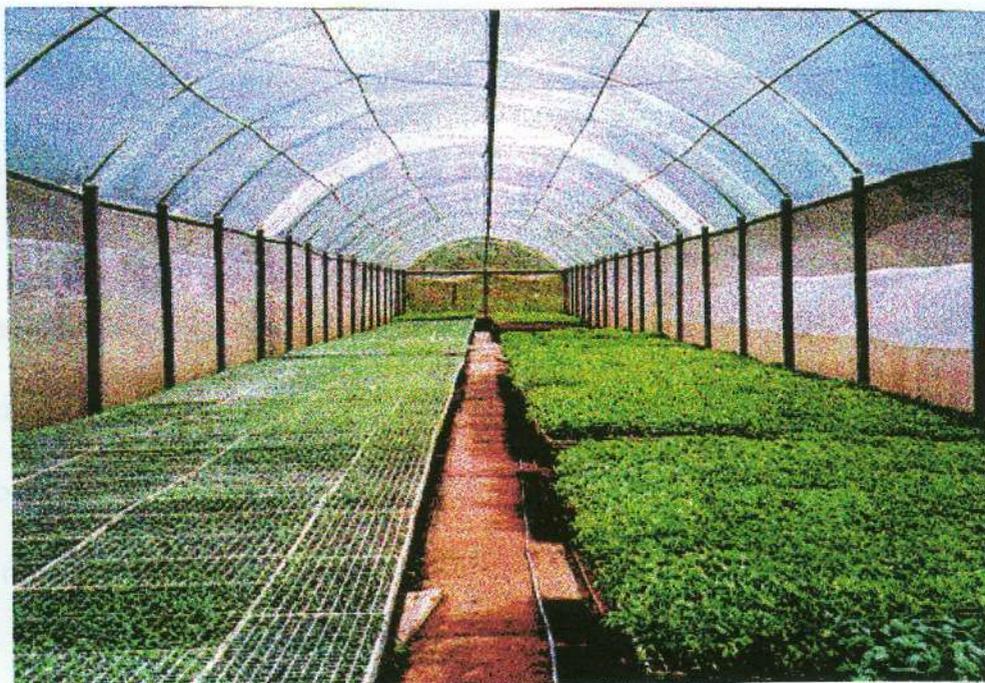


Foto 6 - Estufa com sementeiras e mudas de diversos tipos.



Foto 7 - Terreno com estufas.

O plantio das mudas é feito em covas de diferentes profundidades, dispostas em fileiras transversais da encosta, divididas em lotes, que variam de tamanho de acordo com o tipo de hortaliça, como mostram as Fotos 8 e 9 como também a Figura 16. Foi observado no campo, que nos corredores, entre os lotes ocorre grande perda de solo nas encostas, devido ao maior escoamento de água, ao tráfego intenso de pessoas durante a colheita e escoamento da produção, onde ocorrem diferentes processos erosivos.

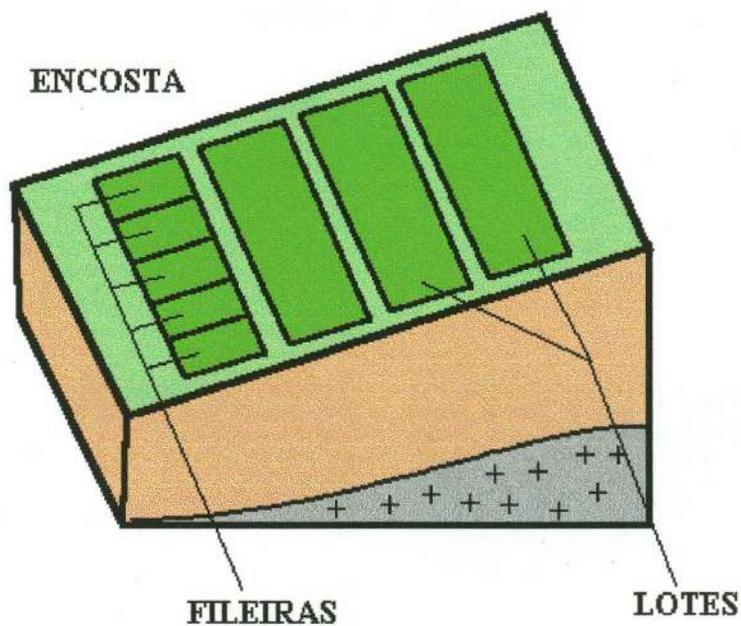


Figura 16 - Esquema representativo dos lotes nas encosta



Foto 8- Posição dos lotes e dos corredores no sentido do declive.



Foto 9 - Posição dos lotes na encosta

5.3 - Adubação e Mineralização do solo

De maneira geral, todos os produtores da área utilizam insumos de capital, que são por exemplo os adubos, os corretivos de solos, os defensivos agrícolas e sementes selecionadas em todos os cultivos. Quanto aos adubos, esses são elementos nutritivos utilizados no solo, para suprir as necessidades das plantas. A adubação mineral e orgânica e a calagem, são práticas que visam melhorar a fertilidade do solo, permitindo assim, o desenvolvimento das plantas, devido à maior disponibilidade de nutrientes essenciais e à diminuição de elementos tóxicos.

A adubação encontrada na área é feita utilizando adubos químicos e orgânicos. Quanto à aplicação destes, foi verificado que 100% dos produtores utilizam o adubo químico e que 80% além de utilizar o adubo químico também usam o adubo orgânico.

A adubação química possui duas fases de aplicação, uma corresponde a adubação nas covas, que é feita antes da colocação das mudas. Segundo trabalho de campo, o adubo de covas possui fórmula balanceada de acordo com o tipo de hortaliça, e apresenta diversos nomes comerciais, como pode ser visto na Tabela 7. A segunda fase da adubação é realizada após o plantio e corresponde a adubação em cobertura, com fórmula também balanceada dependendo do cultivo, em períodos que variam de acordo com a cultura ou seguindo orientação de técnicos da EMATER local.

Tabela 7 - Nomes comerciais e tipos de adubos verificados na área.

Adubos Químicos	Adubo Orgânico <i>Vegetal</i>	Adubo Orgânico <i>Animal</i>	Outros
Bio-fértil Copa Espada Ouro Verde Trevo Termofosfato	Torta de Mamona	Esterco de Boi e de Galinha	Farinha de Osso Uréia

Fonte: Trabalho de Campo

A adubação orgânica auxilia na melhoria da produtividade do solo e esta pode ter duas origens: vegetal e animal. Essa adubação é feita juntamente com a adubação química, principalmente nas covas, antes da introdução das mudas. O adubo orgânico mais utilizado, é a torta de mamona por 35% dos produtores, seguido do esterco animal de boi ou de galinha, mas que é usado por apenas 13% dos produtores. A combinação de ambos, o adubo vegetal e animal é prática de 26% dos produtores. Há, ainda, 26% dos produtores que não utilizam nenhum adubo orgânico, conforme pode ser visto na Tabela 8, a frequência do uso de adubos pelos produtores.

Tabela 8 - Frequência de produtores que utilizam adubos na área de estudo.

Insumos:	Quantidade de Produtores que utilizam (%)
Adubo Químico	100
Torta de Mamona	35
Esterco (Boi e Galinha)	13
Torta de mamona+Esterco	26
Farinha de Osso	50
Uréia	4,3

Fonte: Trabalho de campo

Quanto a utilização de corretivos no solo, foi verificado que apenas 65% dos produtores realizam essa prática. Foi verificado que 48% dos produtores, utilizam o mineral, 13% usam o calcário e 38% dos produtores não utilizam nenhum tipo de corretivo, conforme a Tabela 9.

Tabela 9 - Uso de corretivos na área de estudo.

Uso de Corretivos:	%
Mineral	48
Calcário	13
Não usam	38

Fonte: Trabalho de Campo

Foi confeccionado um gráfico, que pode ser visto na figura 17, contendo o uso de todos os insumos pelos produtores da área.

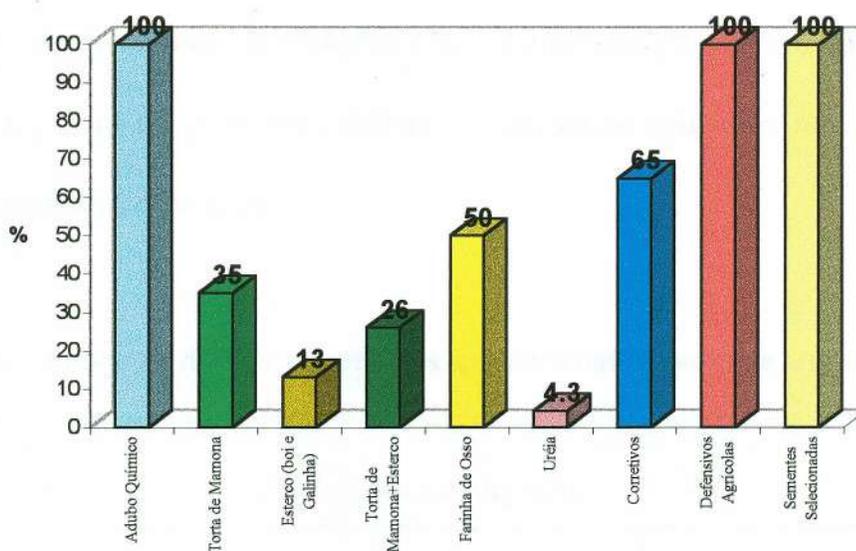


Figura 17 - Quantidade de insumos utilizados na área de estudo.

5.4 -Defensivos Agrícolas

Independente do tipo de cultura, todos os produtores da área utilizam defensivos agrícolas, cuja aplicação é feita utilizando o pulverizador estacionário motorizado (Foto 10), estes defensivos são pulverizados sobre toda a planta com mangueira de uma polegada e bico especial, sendo esta realizada ao longo das fileiras nos lotes, onde o agricultor caminha diversas vezes por elas. Segundo pesquisa realizada pelo Coutinho et al (1994), a incidência de pragas e doenças nas lavouras do município de Paty do Alferes é muito grande, sendo que seus dois principais produtos, o tomate e o pimentão, apresentam juntos cerca de 40 tipos diferentes de pragas e doenças. O tomate apresenta 17 pragas identificadas

e 13 doenças (patógenos) e o pimentão apresenta 04 pragas e 04 patógenos, o que faz necessário amplo uso de defensivos na área.

De acordo com as informações obtidas junto aos produtores, foi elaborada a Tabela 10, com os principais defensivos agrícolas aplicados nas diferentes lavouras encontradas na área.

Tabela 10 - Principais defensivos agrícolas aplicados nas lavouras da área de estudo.

Uso de Defensivos Agrícolas		
Culturas:	Nome Comercial:	População Alvo
TOMATE	Bulldock 125C Carbax Danimen Funguran 350pm Hosthion 400B Kelthane CE Vertimec 18 CE Tamaron BR	Fungos, Bactérias, Insetos, Ácaros
PIMENTÃO	Ambusch 500 CE Cartap Kelthane CE Kilval 300 Thiobel Funguran 350pm	Fungos, Bactérias, Insetos, Ácaros
PEPINO	Cartap Tedion 80 Kelthane CE Tamaron BR	Fungos, Bactérias, Insetos, Ácaros
REPOLHO	Thiobel Tamaron BR	Insetos Ácaros

Fonte: Trabalho de campo.

5. 5 - Prática de Irrigação

Todos os produtores da área utilizam irrigação, cuja a água é captada de pequenos açudes, localizados nos fundos de vales, e/ou através da utilização de bombas, que segundo pesquisa, pode ser visto na figura 18, 50% são elétricas e 20 % são a diesel e distribuída através de mangueiras de 03 a 02 polegadas.

(Foto 12)

A irrigação segue diversas etapas do cultivo. Começa a ser feita durante o preparo do solo, visando, segundo os produtores, facilitar o manuseio e ajudar na mistura de todos os componentes introduzidos. Após o plantio todos os cultivos são molhados diariamente até o término da colheita.

A irrigação é rudimentar e se restringe ao encharcamento das covas, sem levar em consideração o tipo de relevo, a capacidade de retenção de água no solo e as culturas. A adição de água é feita nas covas com auxílio de mangueiras de 3 a 2 polegadas, através do caminhamento entre as fileiras das plantas. Por conseguinte é colocado um excesso muito grande de água, provocando assim erosão e lixiviamento dos insumos utilizados.

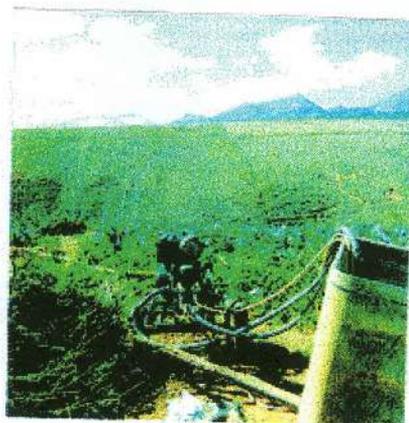
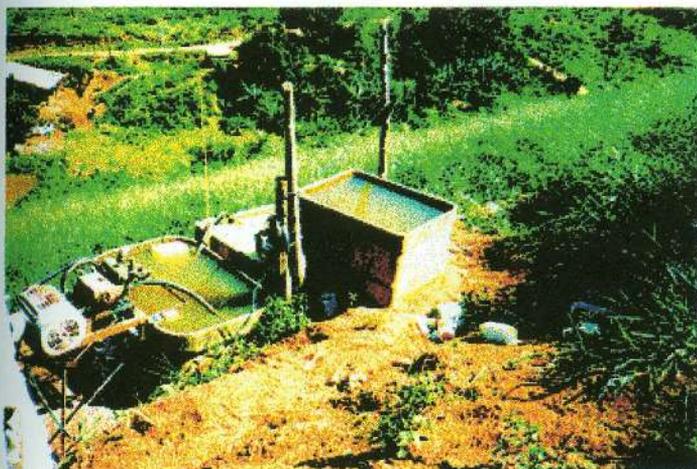


Foto 10 - Pulverizador Estacionário Motorizado

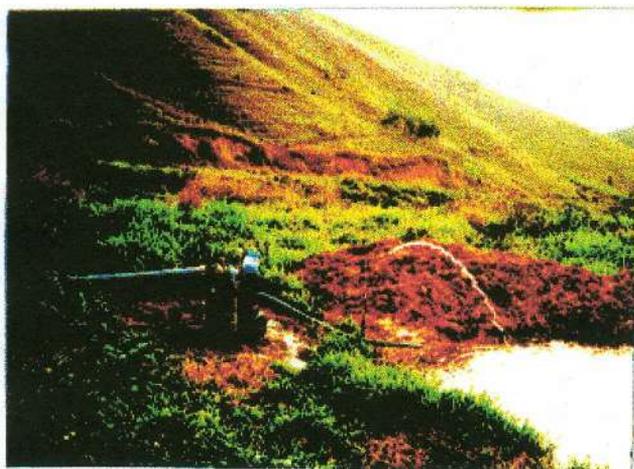


Foto 11 - Bomba utilizada na irrigação

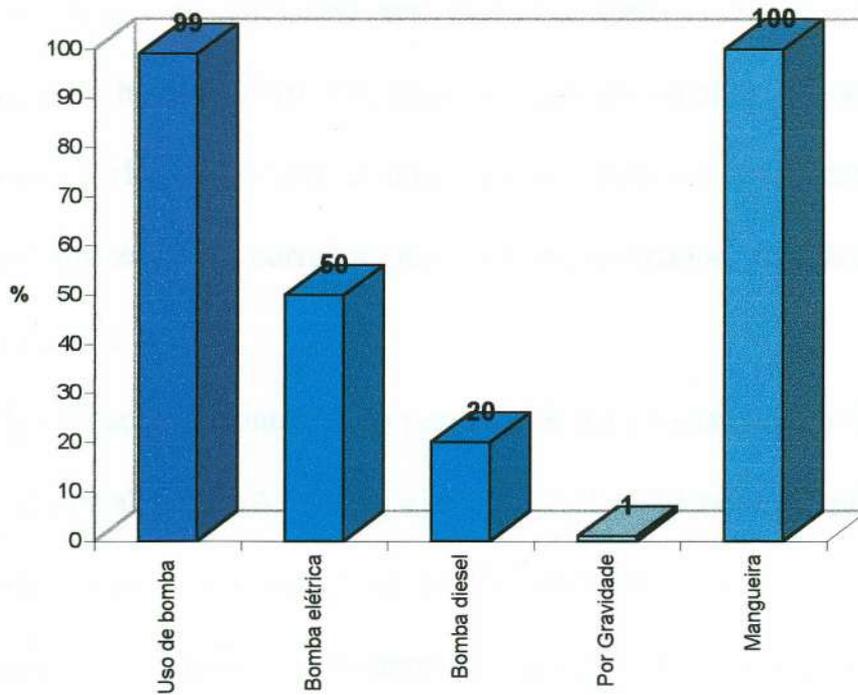


Figura 18 - Materiais utilizados na irrigação.

5.6 - Outros procedimentos

Foi observado na área a utilização de palha, que segundo os produtores, é para fazer cobertura morta servindo para manter a umidade do solo. Essa palha é obtida utilizando-se da própria cobertura vegetal anterior a limpeza do terreno. Conforme a Foto 12.

Os cultivos ao atingirem um tamanho aproximado de 50 cm, são estaqueados com bambu (Foto 13), com exceção do repolho, amarrados com arame e fita ou barbante plástico. A colheita dos produtos é totalmente manual e muitas vezes utiliza-se um corredor entre os lotes, carreador, para descarregar as caixas. (Fotos 14 e 15)

A classificação do tomate e do pimentão é feita visualmente pelo tamanho em tipos: Especial, A, AA, AAA e Extra, e dependendo do produto, são colocados em caixas de aproximadamente 25 quilos. (Foto 16)

Apesar dos produtores utilizarem insumos de capital, o manejo do solo, das culturas e da água não estão de acordo com as condições edafoambientais da área, ocorrendo desta forma, perda de solo e nutrientes, provocados por processos erosivos e contaminação dos aquíferos e do lençol freático, causando assim prejuízos sócio-econômicos e ambientais e não raro, contaminação do próprio agricultor devido ao manuseio inadequado dos defensivos agrícolas.

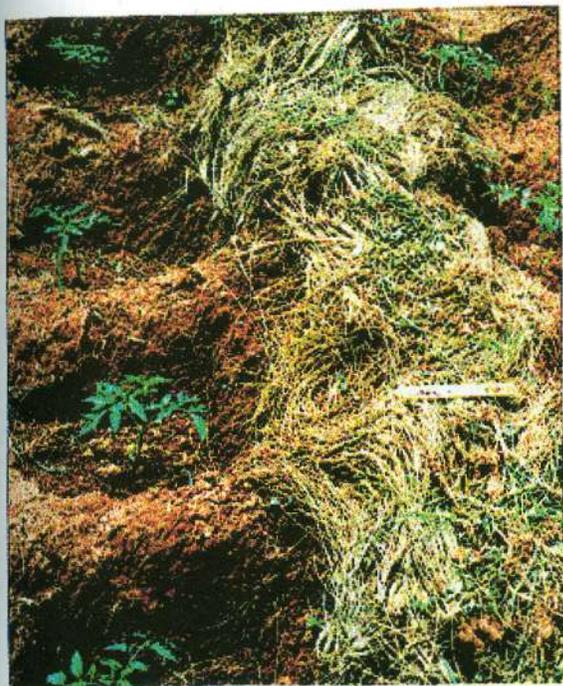
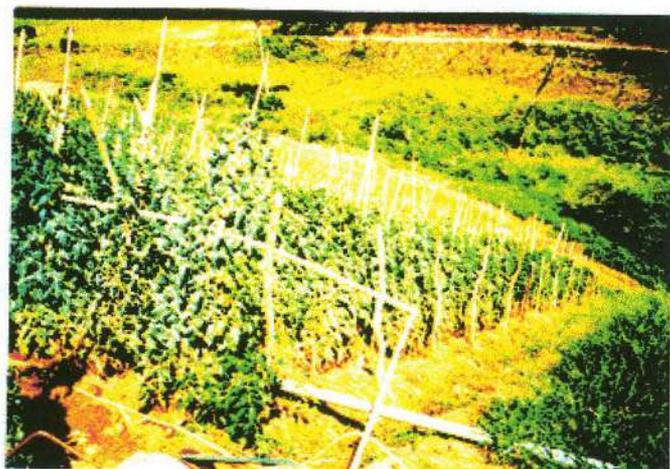
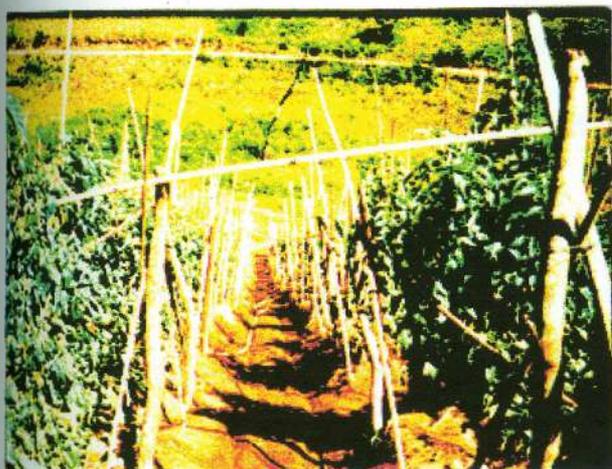


Foto 12 - Encosta com palha, mostrando a cobertura morta.



Foto 13 - Tomate estaqueado com bambu.



Fotos 14 e 15 - Vista dos corredores entre os lotes no sentido do declive.



Foto 16 - Seleção manual dos produtos.

VI - UNIDADES PEDOLÓGICAS E AS PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DO SOLO

6.1 - Unidades Pedológicas da Área de Estudo

A área de estudo selecionada em Paty do Alferes, está inserida em um domínio fisiográfico denominado “Mar de Morros”. É tipicamente de relevo acidentado, onde originalmente era coberta por florestas tropicais possuindo substrato de rochas cristalinas, englobando uma associação de gnaisses e granitos, Ab’Saber (1970). Este domínio pedobioclimático é descrito por Resende et al (1995), como possuindo uma vegetação predominantemente subperenifólia, substrato rochoso tipicamente gnáissico-granítico e sobretudo, a presença de solos pobres em nutrientes, contendo geralmente horizonte C muito profundo, sobre um relevo bastante acidentado.

A cobertura vegetal foi alterada ao longo de sua ocupação, primeiramente e principalmente pelo cultivo do café no início do século e sustentado pelos nutrientes naturais do solo oriundos dos ambientes de floresta original, Resende et al (1988). Com o declínio do café no estado do Rio de Janeiro, a pastagem veio substituir a lavoura cafeeira, estabelecendo-se nos solos desgastados, e esta cobertura vegetal, veio a predominar na paisagem principalmente após 1950.

Resende e Rezende (1996) destacam que as áreas acidentadas de solos pobres e bem servidas por água de superfície, foram intensamente ocupadas pela

expansão da lavoura cafeeira. A impossibilidade de manejo extensivo pelo fogo, como também a pouca disponibilidade de pastagens naturais, associado a subdivisão das áreas pelos herdeiros foram as causas da inibição da criação extensiva do gado. Além disso, a dificuldade de mecanização, nos tempos atuais, gerou um desestímulo à ocupação dessas áreas acidentadas por grandes proprietários. Como resultado, essas áreas ficaram com predomínio de pequenas propriedades, que atualmente produzem cultivos valorizados no mercado, com ciclos curtos e múltiplas safras, abastecendo assim, os grandes centros consumidores.

Pesquisas anteriores Prado (1991), Oliveira et al (1992), evidenciaram que os solos do domínio de "Mares de Morros" do estado do Rio de Janeiro, são classificados principalmente em Latossolos, Podzólicos e intermediários entre eles. Resende e Rezende (1996), destacam que, mesmo sendo a área tipicamente latossólica, pode existir outra unidade pedológica atuando e é comum encontrar nos terços inferiores das encostas solos Podzólicos ou solos intermediários para Latossolos e vice-versa como ocorre no município de Paty do Alferes.

O solo é um componente do ambiente, resultado da ação combinada ou não do material de origem, com o clima, a vegetação, a topografia e o tempo de pedogênese, sofrendo modificações ao longo de sua evolução. Nesses processos, para formação principalmente de Latossolos, são necessárias condições de clima tropical, com temperaturas e precipitações relativamente elevadas, para provocar um intenso e rápido intemperismo das rochas, refletidas nas características

morfológicas e nas propriedades físicas, químicas e mineralógicas do solo, expressas nas características específicas de cada horizonte desses solos.

Os Latossolos são formados a partir de processos de latolização, que consistem na remoção de sílica, bases e outros elementos por lixiviação do solo em formação, havendo transformação dos minerais constituintes e o enriquecimento relativo com oxidróxidos de ferro e hidróxidos de alumínio, não havendo translocação significativa de material para o horizonte B (Oliveira et al, 1992) e (Resende et al, 1995).

Em geral, os Latossolos possuem perfis profundos, com pouca diferenciação entre seus horizontes, são bem intemperizados, com seqüência de horizontes A, Bw e C, possuindo horizonte diagnóstico Bw (horizonte B latossólico), com minerais altamente intemperizados e argila de baixa atividade, pouca retenção de bases, capacidade de troca catiônica até 13 meq/100g de argila e com argilo-mineral do tipo 1:1, segundo Palmieri e Larach (1996). São características gerais também, a acidez elevada ($\text{pH} < 5$), a carência de bases trocáveis, a baixa saturação de bases ($V < 50\%$), a baixa reserva de minerais primários, tais como mica, feldspato e feldspatóides, possuindo consistência friável, quando úmido, estrutura de aspecto maciça porosa e boa drenagem. Com relação à fração silte, esta apresenta-se em menor quantidade das demais, sendo comum encontrar ou não calhaus de quartzo na massa do solo. O gradiente textural é baixo, e a textura pode variar de média a muito argilosa, com ausência

de horizonte A2 eluvial e em geral baixa disponibilidade de água no perfil, como aponta (Silva, 1996).

Em geral, dependendo dos teores de óxido de ferro (Fe_2O_3) associados às rochas de origem, da coloração, do comportamento da relação de teores de gibsitita e caulinita e da forma de como o ferro (goethita e hematita) é encontrado, os solos com horizonte B latossólicos, podem ser diferentemente classificados em: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Roxo, Latossolo Ferrífero, Latossolo Bruno como destacam Oliveira, Jacomine e Camargo (1992).

A Figura 19, mostra parte do mapa exploratório de solos, na escala 1: 1 000 000 (1983), com ocorrência de Latossolos no estado do Rio de Janeiro, de acordo com informações produzidas pelo Projeto RADAMBrasil (1983), pode-se observar, que na área de Paty do Alferes, situado dentro do domínio pedobioclimático de “Mar de Morros”, há o predomínio de Latossolo Vermelho-Amarelo álico (Lva 15), que na legenda do mapa é caracterizado como Lva arg. + Pva Tb med/arg e arg./marg., ambos A mod. fo e Latossolo Vermelho-Amarelo álico (Lva 17), apresentando Lva arg. fo e mo + Ca mo + Pva Tb med./arg e arg/marg., ambos A mod.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos minerais não hidromórficos e com características que os identificam com horizonte Bw (horizonte latossólico), teor de Fe_2O_3 (óxidos de ferro) entre 7 a 11%, com coloração vermelho-amarelada variando de 2,5YR a 7,5YR. Porém em uma mesma encosta, devido a condições diferenciadas de drenagem interna, podem ocorrer Latossolos Vermelho-Amarelos com coloração variada, como observam Oliveira, Jacomine e Camargo (1992). A macroestrutura é em geral, muito pequena granular com aspecto de maciça porosa *in situ* associada à estrutura moderadamente desenvolvida em blocos subangulares, a medida que aumentam os teores de hematita assumem coloração mais avermelhada, isto é, 2,5 YR conforme descrevem Palmieri e Larach (1996).

Ainda com relação aos Latossolos Vermelho-Amarelos e seu perfil, Oliveira et al (1992) descrevem que, são solos profundos ou muito profundos de seqüência de horizontes A-Bw-C, geralmente com distinção de cor, especialmente entre os horizontes A e B. O horizonte A mais comumente encontrado é moderado e a distinção de sub-horizontes do B latossólico é geralmente pouco perceptiva e baseada em pequenas diferenças de cor, estrutura e consistência. O horizonte C diferencia-se pela cor rosada ou ligeiramente mais avermelhada ou pela mistura de cores de várias tonalidades provenientes da decomposição do material de origem em vários estágios de decomposição.

Com relação às propriedades químicas, Oliveira et al (1992) afirmam que, são solos predominantemente distróficos ou álicos e para uso agrícola possuem

baixa fertilidade, representada por reduzidos teores tanto de bases trocáveis, quanto de micronutrientes e fósforo. Nas áreas de relevo acidentado, há ainda limitação pela forte declividade e riscos de erosão.

De acordo com estudos semidetalhados de solos anteriormente realizados pela EMBRAPA (1980) no estado do Rio de Janeiro, e com o levantamento feito na área de estudo, conforme indicam Palmieri e Larach (1996), e com a verificação dos solos na sua ambiência, análises laboratoriais de amostras principalmente das propriedades físicas, químicas do solo e trabalho de gabinete, foi verificado, em trabalho de campo, a predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico que de acordo com o tipo de relevo, foram divididos em 03 variações e em 02 Associações com ocorrência de outras unidades de solo. A Figura 20 mostra o delineamento pedológico confeccionado para a área de estudo e obtido a partir dos seguintes procedimentos: da verificação dos solos no ambiente, análises laboratoriais de amostras, principalmente das propriedades físicas, químicas de solo e trabalho de gabinete indicados por Palmieri e Larach (1996), e como também da descrição das unidades pedológicas locais constantes na Tabela 11.

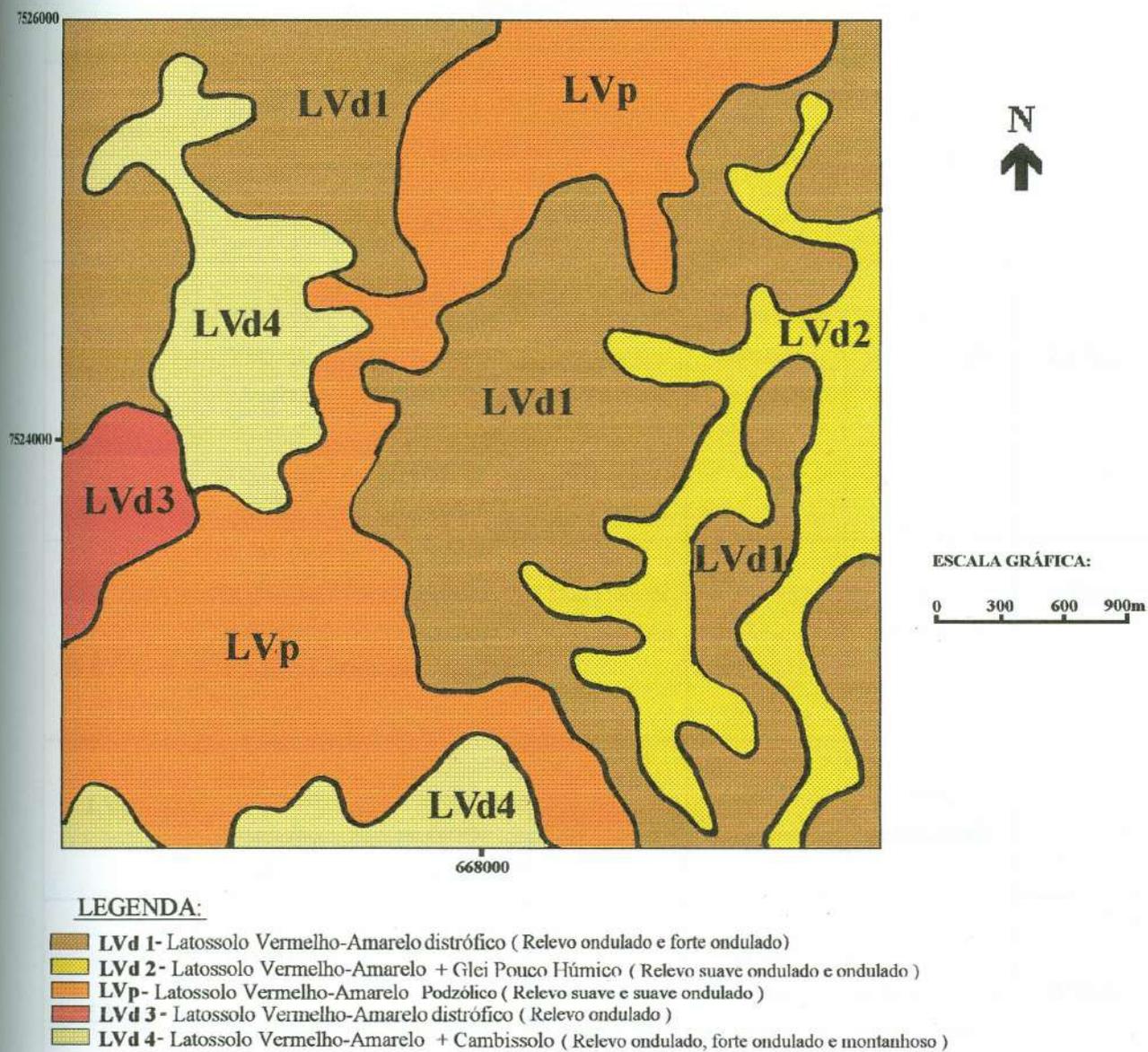


Figura 20 - Delineamento Pedológico da área de estudo.

Tabela 11 - Descrição das unidades pedológicas atuantes na área de estudo.

SÍMBOLO	UNIDADES DE SOLO	PROPRIEDADES DIAGNÓSTICAS	FASE			ÁREA
			Vegetação Primária	Relevo	Pedregosidade	
LVd1	Latossolo Vermelho-Amarelo	Distrófico A moderado textura argilosa/muito argilosa	Fase Floresta Subperenifólia	Relevo Ondulado e Forte Ondulado	Sem pedregosidade	6,7 Km ²
LVd2	Associação Latossolo Vermelho-Amarelo + Glei Pouco Húmico	Distrófico A moderado textura argilosa/muito argilosa + A moderado textura argilosa	Fase Floresta Subperenifólia	Relevo Suave Ondulado e Ondulado	Sem pedregosidade	2,1 Km ²
LVp	Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico	Distrófico A moderado textura argilosa	Fase Floresta Subperenifólia	Relevo Ondulado e Suave Ondulado	Sem pedregosidade	1,8 Km ²
LVd3	Latossolo Vermelho-Amarelo	Distrófico A moderado textura argilosa	Fase Floresta Subperenifólia	Relevo Ondulado	Sem pedregosidade	0,5Km ²
LVd4	Associação Latossolo Vermelho-Amarelo + Câmbissolo	Distrófico A moderado textura argilosa	Fase Floresta Subperenifólia	Relevo Montanhoso , Forte Ondulado e Ondulado	pedregosa e não pedregosa	4,7Km ²

Fonte: Trabalho de Campo

6.2 - Descrição dos Perfis nas Encostas Seleccionadas

Os diferentes usos de solos, tanto com culturas anuais ou perenes, pastagens e reflorestamento provocam alterações principalmente nas características e/ou propriedades dos horizontes superficiais dos solos. Para se manter a sustentabilidade dessas práticas, é fundamental o planejamento destes usos, visando manter o potencial produtivo do solo e preservando assim, seus recursos. Segundo Palmieri e Larach (1996), a prática humana pode influenciar tanto na reconstrução do solo e de sua fertilidade, quanto na degradação do mesmo, através de sua utilização e de práticas agrícolas, florestais e/ou pastoris que podem ser adequadas ou não às condições edafo-ambientais.

O conhecimento das propriedades físicas, químicas, biológicas e mineralógicas dos solos, subsidia ações para assegurar um melhor uso do solo visando melhorar ou manter as condições de seu equilíbrio, minimizando, as alterações advindas de uma utilização inadequada.

Diversos autores, Resende et al (1995), Palmieri e Larach (1996) e Silva (1996), sustentam que devido o solo ser constituído por um conjunto de características internas e externas que lhe são peculiares, ele é dinâmico e tridimensional, possuindo limite superior a superfície terrestre e limite inferior, onde os processos pedogenéticos cessam ou quando o material de origem apresenta predomínio da ação do intemperismo geo-físico-químico. Isto pode ser observado pelas análises de seu perfil que de acordo, com a maioria dos autores,

a exemplo de Vieira (1975), Lemos e Santos (1996), Resende (1982), Vieira e Vieira (1983) e Prado (1991), é a unidade de exame e descrição básica no ambiente natural, e pode ser examinado ao longo de cortes de estradas ou em trincheiras abertas, especificamente para descrição, exame e coleta de amostras do solo segundo a EMBRAPA (1979).

Segundo esta orientação, para o aprofundamento do conhecimento da unidade de solo predominante na área de estudo, Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVd1) com relevo ondulado e forte ondulado, com diferentes usos agrícolas, foram feitas descrições de 03 perfis combinados com análise do comportamento das principais propriedades físicas e químicas em três encostas: 1 - com cobertura vegetal de mata secundária (florestas, reflorestamentos com eucaliptos); 2 - com pastagem; e 3 - área com lavoura.

As trincheiras foram abertas conforme metodologia descrita anteriormente no capítulo IV, seguindo orientações básicas dos métodos contidos no manual de Lemos e Santos (1996). As descrições do solo no campo são constituídas de registro metodizado das suas características, através do estudo e do exame do solo em seu meio e condições naturais. As descrições completas dos solos, que devem ser feitas quando do estudo do perfil do campo, devem incluir, entre outras, a identificação dos horizontes e as descrições de suas características morfológicas, espessura, cor, textura, consistência e transição entre horizontes.

6.2.1 - Descrição dos Perfis da Área de Estudo

Perfil Nº 1: (Foto 17)

Descrição geral:

Data: Paty do Alferes, 24/04/96.

Classificação: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Unidade Pedológica de Mapeamento: LVd1

Localização: Área de Mata Secundária e reflorestamento apresentando eucaliptos. Horto Florestal da RFFSA - Paty do Alferes/RJ.

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o perfil: Trincheira aberta no terço médio da encosta com declividade aproximada de 30%, sob vegetação de mata secundária (arbustos, trepadeiras e eucaliptos -*Eucalyptus spp*- no terço superior da encosta).

Altitude: 660m

Formação Geológica: Rochas metassedimentares da unidade Santo Eduardo

Material originário: Produto pré-intemperizado de alteração de rochas metamórficas do embasamento cristalino pré cambriano;

Litologia: Rochas gnaissicas

Pedregosidade: Ausente

Rochosidade: Ausente

Relevo Local: Colinas de Relevo Ondulado e Forte Ondulado (encosta convexa).

Relevo Regional: Montanhoso, Forte Ondulado e Ondulado.

Erosão: Na área da trincheira ausência de processo erosivo, porém no terço superior da encosta, foi evidenciado sinais erosivos acelerados laminar e em sulcos.

Drenagem: Boa drenagem do perfil.

Vegetação Primária: Floresta Tropical Subperenifólia

Uso Atual: Mata Secundária (Horto Florestal)

Clima: Tropical Sub. quente Úmido com 1 a 2 meses secos (IBGE, 1989).

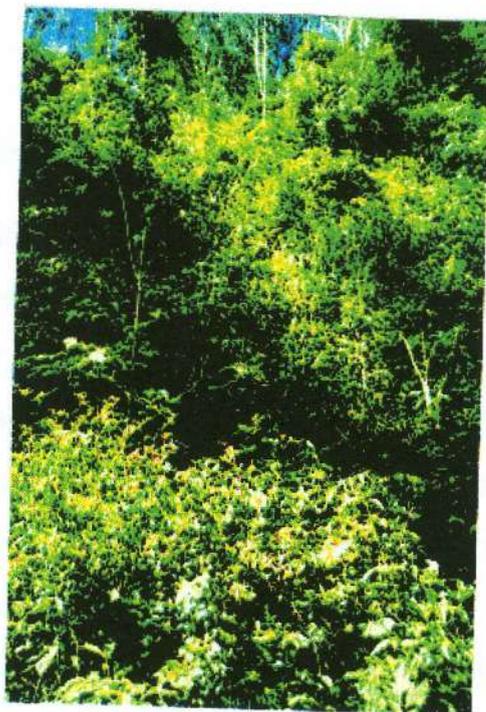


Foto 17 - Encosta com Mata Secundária, onde foi aberta a trincheira.

Descrição morfológica:

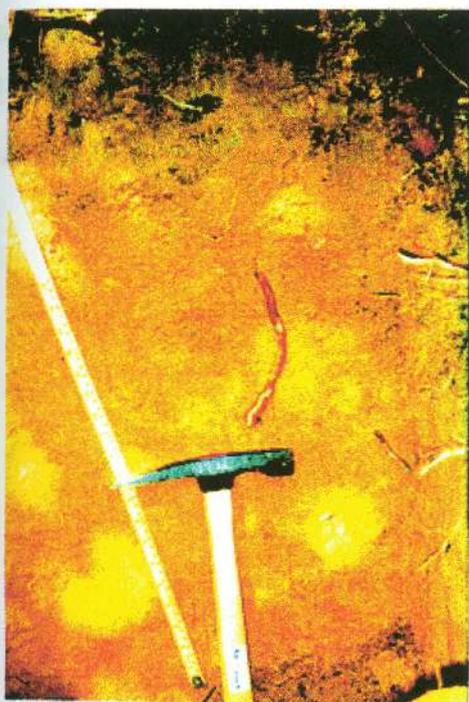


Foto 18 - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico na área de mata secundária.

O	0cm
A	7cm
AB	14cm
Bw	80cm ¹

Características dos horizontes:

O - 2 - 0cm, apresentando serrapilheira constituída de restos de vegetais, como galhos e folhas e presença de diferentes artrópodos (formigas, besouros, aranhas e lacraias).

A - 0 - 7cm, cor bruno forte (7,5 YR5/6 - úmida), textura franco argilo arenosa, e estrutura granular consistência friável.

AB - 7 - 14cm, cor bruno escuro (7,5YR5/4 - úmida), textura argilo arenosa, e estrutura granular consistência friável.

Bw - 14 - 80cm⁺, cor bruno forte(7,5YR 5/8 - úmida), textura argilosa, pegajoso e estrutura granular consistência firme.

Raízes: Presença de raízes principalmente axiais até a profundidade de 10cm, sendo que somente uma aparece na profundidade de 50cm.

obs. A área apresenta mata secundária e eucaliptos com 30 anos aproximadamente plantados. Segundo informações da administração do Horto Florestal, a encosta em que foi feita a descrição do perfil, está a cerca de 70 anos sem ser cultivada. Lençol freático aparente no fundo do vale.

Perfil N° 2: (Foto 19)

Descrição geral:

Data: Paty do Alferes, 25/04/96.

Classificação: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Unidade Pedológica de Mapeamento: LVd1

Localização: Área de Pastagem (Estrada Coqueiros - Capivara)

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o perfil: Trincheira aberta no terço médio da encosta com declividade aproximada de 30%, sob vegetação de gramíneas [braquiárias(*Brachiaria decumbens*), barba de bode (*Aristia pallens*)].

Altitude: 720m

Formação Geológica: Rochas metassedimentares da unidade Santo Eduardo

Material originário: Provavelmente produto pré-intemperizado de alteração de rochas metamórficas do embasamento cristalino pré cambriano;

Litologia: Rochas gnaissícas

Pedregosidade: Ausente

Rochosidade: Ausente

Relevo Local: Colinas de Relevo Ondulado e Forte Ondulado (encosta convexa).

Relevo Regional: Montanhoso, Forte Ondulado e Ondulado.

Erosão: Ausência de erosão.

Drenagem: Boa drenagem do perfil.

Vegetação Primária: Floresta Tropical Subperenifólia

Uso Atual: Pastagem (15 anos até hoje)

Clima: Tropical Sub. quente Úmido com 1 a 2 meses secos (IBGE, 1989).

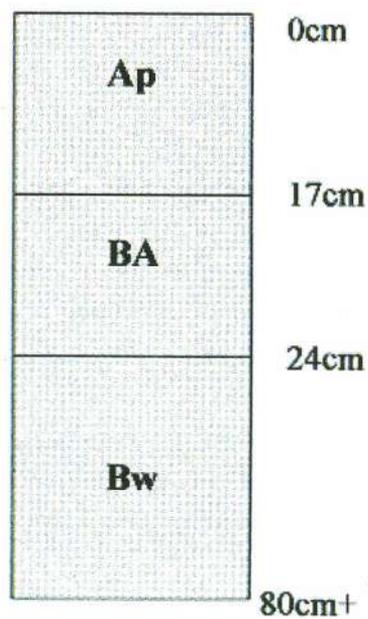


Foto 19 - Encosta com Pastagem

Descrição morfológica :



Foto 20 - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico na área de Pastagem.



Características dos horizontes:

O (Ausente)

Ap - 0 - 17cm, cor Bruno escuro (7,5YR 4/2 -úmida), textura argila arenosa estrutura granular, consistência friável.

BA - 17 - 24cm, cor Bruno escuro (7,5TR4/4 - úmida), textura argilosa, pegajoso, estrutura granular e consistência firme.

Bw - 24 - 80cm⁺, cor Bruno (7,5YR 5/4 -úmida), textura argilosa, pegajoso estrutura granular e consistência firme.

Raízes: Presença de raízes muitas raízes fasciculadas até a profundidade aproximada de 15cm.

obs.: Lençol freático não aparente.

Perfil N° 3: (Foto 21)

Descrição geral:

Data: Paty do Alferes, 26/04/96.

Classificação: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Unidade Pedológica de Mapeamento: LVd1

Localização: Área de Lavoura - Tomate (Estrada Coqueiros - Capivara)

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o perfil: Trincheira aberta no terço médio da encosta com declividade aproximada de 35%, sob vegetação de capoeira (anterior tomate).

Altitude: 880m

Formação Geológica: Rochas metassedimentares da unidade Santo Eduardo

Material originário: Provavelmente produto pré-intemperizado de alteração de rochas metamórficas do embasamento cristalino pré cambriano;

Litologia: Rochas gnaissícas

Pedregosidade: Ausente

Rochosidade: Ausente

Relevo Local: Colinas de Relevo Ondulado e Forte Ondulado (encosta convexa).

Relevo Regional: Montanhoso, Forte Ondulado e Ondulado.

Erosão: Presença de erosão laminar e em sulcos, ravinas ao longo da encosta.

Drenagem: Boa drenagem do perfil.

Vegetação Primária: Floresta Tropical Subperenifólia

Uso Atual: Descanso, área com 10 anos de cultivo intenso.

Clima: Tropical Sub.quente Úmido com 1 a 2 meses secos (IBGE, 1989).

Raízes: presença de raízes principalmente até 5cm.

obs.: Área descansando aproximadamente 9 meses, com vegetação de capoeira, terreno muito irregular, apresentando covas, sendo intensamente cultivada por 10 anos ininterruptos, sendo os principais cultivos: tomate, repolho, milho e feijão.

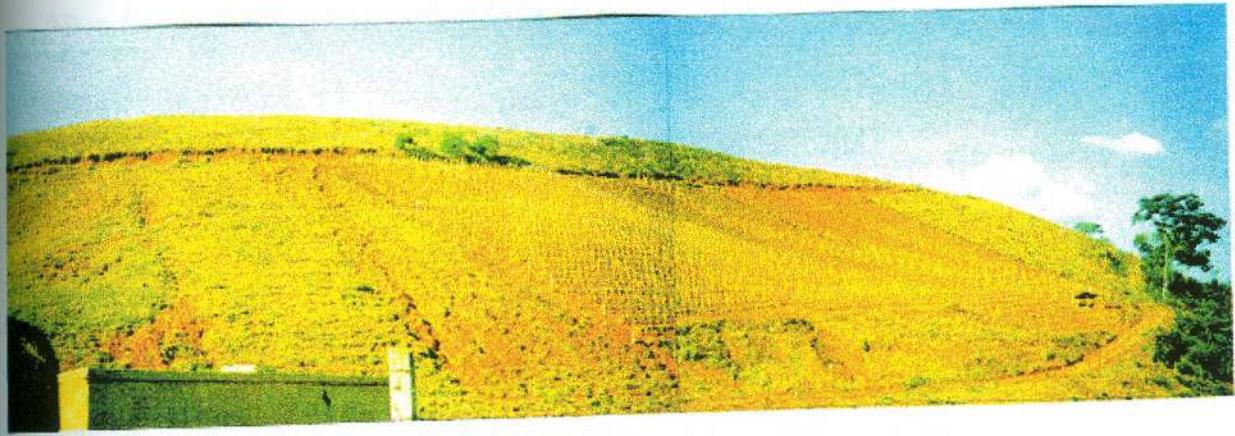


Foto 21 - Encosta com lavoura

Descrição morfológica:

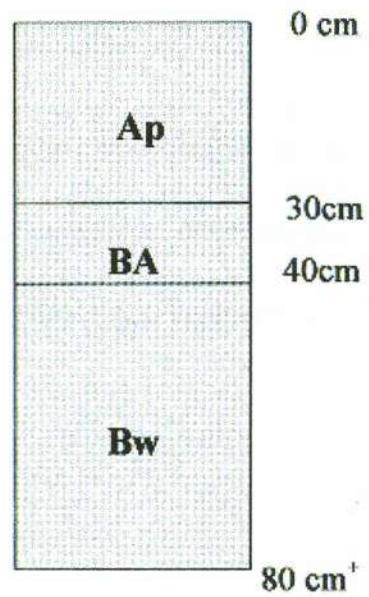


Foto 22- Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico na área de Lavoura.

Características dos horizontes:

O (Ausente);

Ap - 0 - 30cm, cor Bruno (7,5YR 5/4 - úmida), textura argilosa, pegoso, estrutura granular e consistência firme;

BA - 30 - 40cm, cor Bruno escuro (7,5YR 4/4 - úmida), textura argilosa, pegoso, estrutura granular e consistência firme.

Bw - 40 - 80cm⁺, cor Bruno forte (7,5YR 5/8 - úmida), textura argilo argilo arenosa, pouco pegajoso, estrutura granular e consistência friável.

Raízes: Presença de raízes até 5cm.

obs.: Presença de açude no fundo do vale, terreno da encosta muito irregular e com presença de erosão laminar e em sulcos.

Após feitas as descrições gerais e morfológicas dos perfis e as características gerais de seus horizontes no campo, foram coletadas amostras em diferentes profundidades para o reconhecimento de suas principais propriedades físicas e químicas e analisadas no laboratório.

6.3 - Análise das Propriedades Físicas

As propriedades físicas do solo neste trabalho analisadas referem-se à: análise granulométrica, densidade real e aparente, porosidade total e estabilidade de agregados (via úmida).

6.3.1 - Análise Granulométrica ou Textural

É uma das propriedades permanentes do solo, que depende das características do material originário e dos agentes naturais de formação do solo. É a distribuição quantitativa das classes de tamanho das partículas de que o solo é composto e que são agrupadas segundo o padrão, constante na Tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição quantitativa das classes de tamanho das partículas do solo.

Nome:	Limites:
Matacão	> 20cm
Calhau	200mm - 20 mm
Cascalhos	20 mm - 2 mm
Areia Grossa	2 mm - 0,2 mm
Areia Fina	0,2 - 0,05 mm
Silte	0,05 - 0,002 mm
Argila	< 0,002 mm

Fonte: Lemos e Santos (1996).

Segundo Jorge (1985), os métodos de manejo do solo relacionam-se em grande parte à análise granulométrica do solo. O cultivo, a irrigação, sua frequência e intensidade e a adubação, por exemplo, devem ser norteados pela textura do solo, sendo esta propriedade importante também para outros estudos, tais como, gênese, morfologia, classificação e mapeamentos de solos.

A análise granulométrica nos revela o solo das áreas amostradas, a área de mata, é que apresenta as maiores percentagens de fração areia com 53,7% de média, em contraste com a área de lavoura que tem as menores percentagens desta fração (média de 38%). A área de pastagem mostrou valores intermediários entre estas duas áreas, com média de 45%.

Observando-se o comportamento textural em profundidade, ficou evidenciado, a tendência uniforme da fração argila ao longo dos perfis, enquanto que a fração silte apresentou as menores percentagens das frações nas três áreas.

Este resultado segue o padrão típico dos Latossolos que apresentam teor de argila relativamente uniforme pelos diferentes horizontes, Prado (1991) e por serem solos bastante intemperizados, o teor de silte é baixo se comparado a outras unidades de solo, (Resende et al, 1995).

Entretanto, a amostra 4 (profundidade 60 - 80 cm) da área de lavoura se distingue, por possuir maior quantidade de areia em profundidade, possivelmente devido ao uso de arado de discos no revolvimento do solo, como pode ser observado nas Figuras 21, 22 e 23.

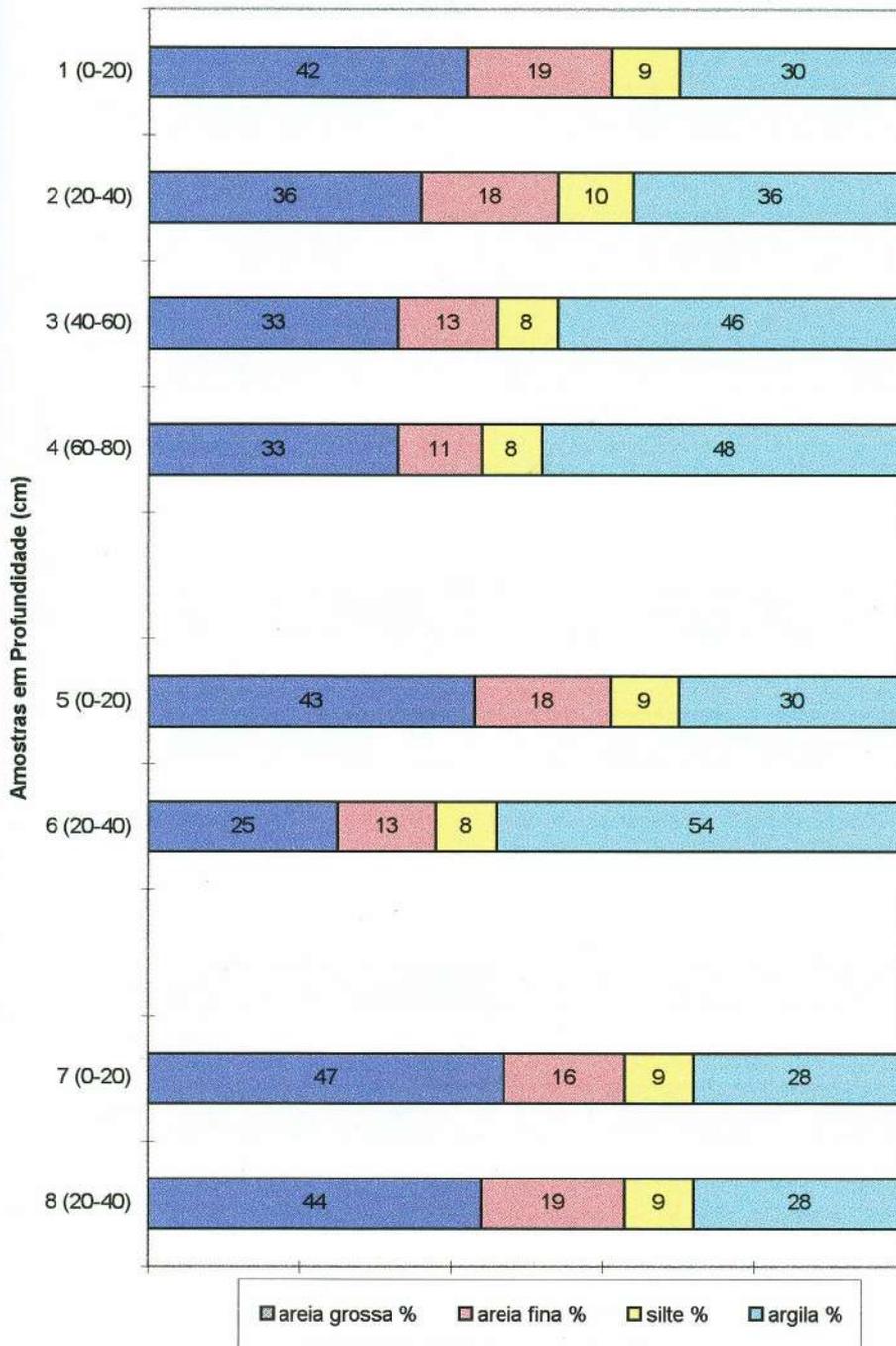


Figura 21 - Análise Granulométrica da Área de Mata

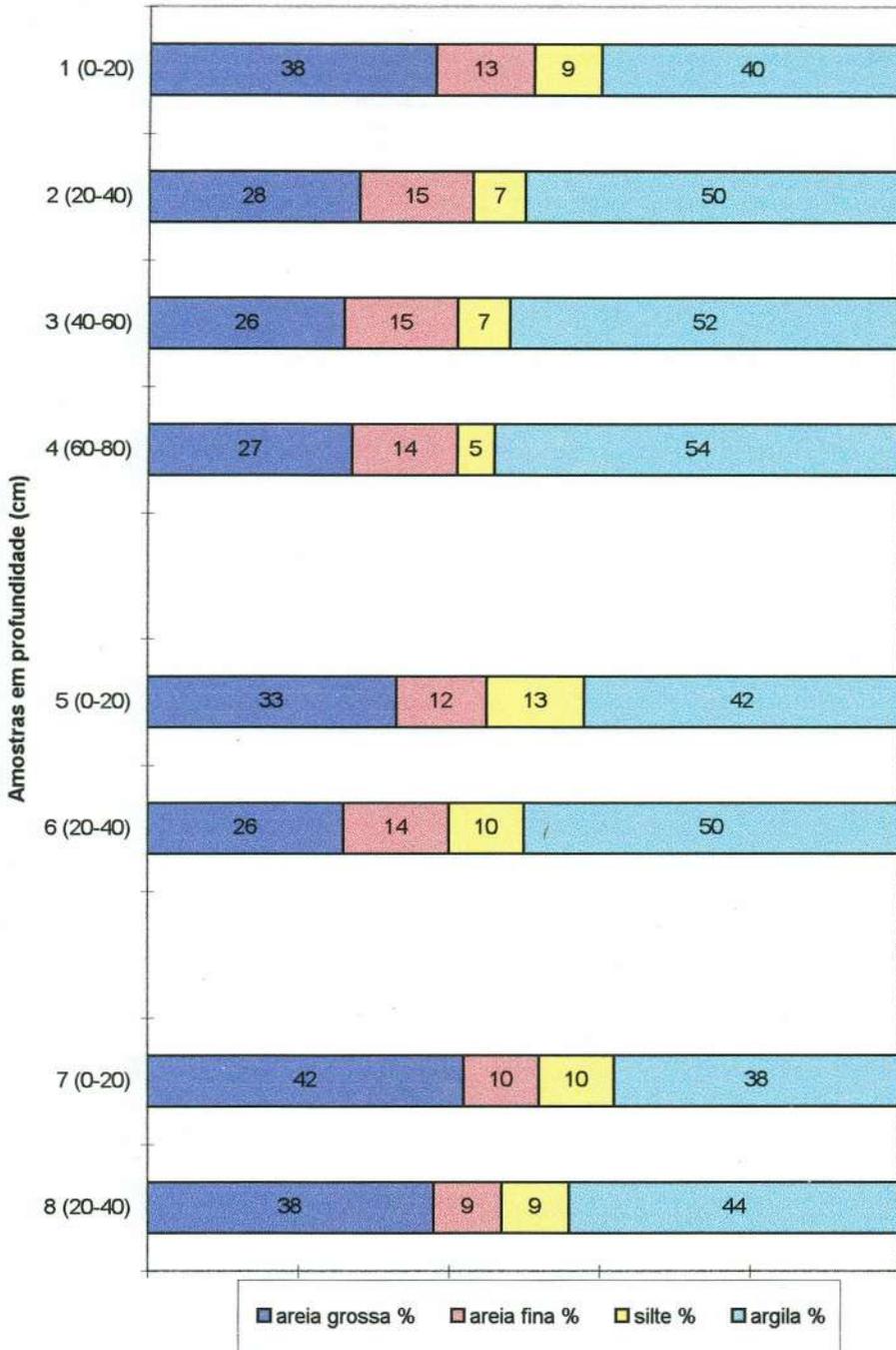


Figura 22 - Análise Granulométrica da Área de Pastagem

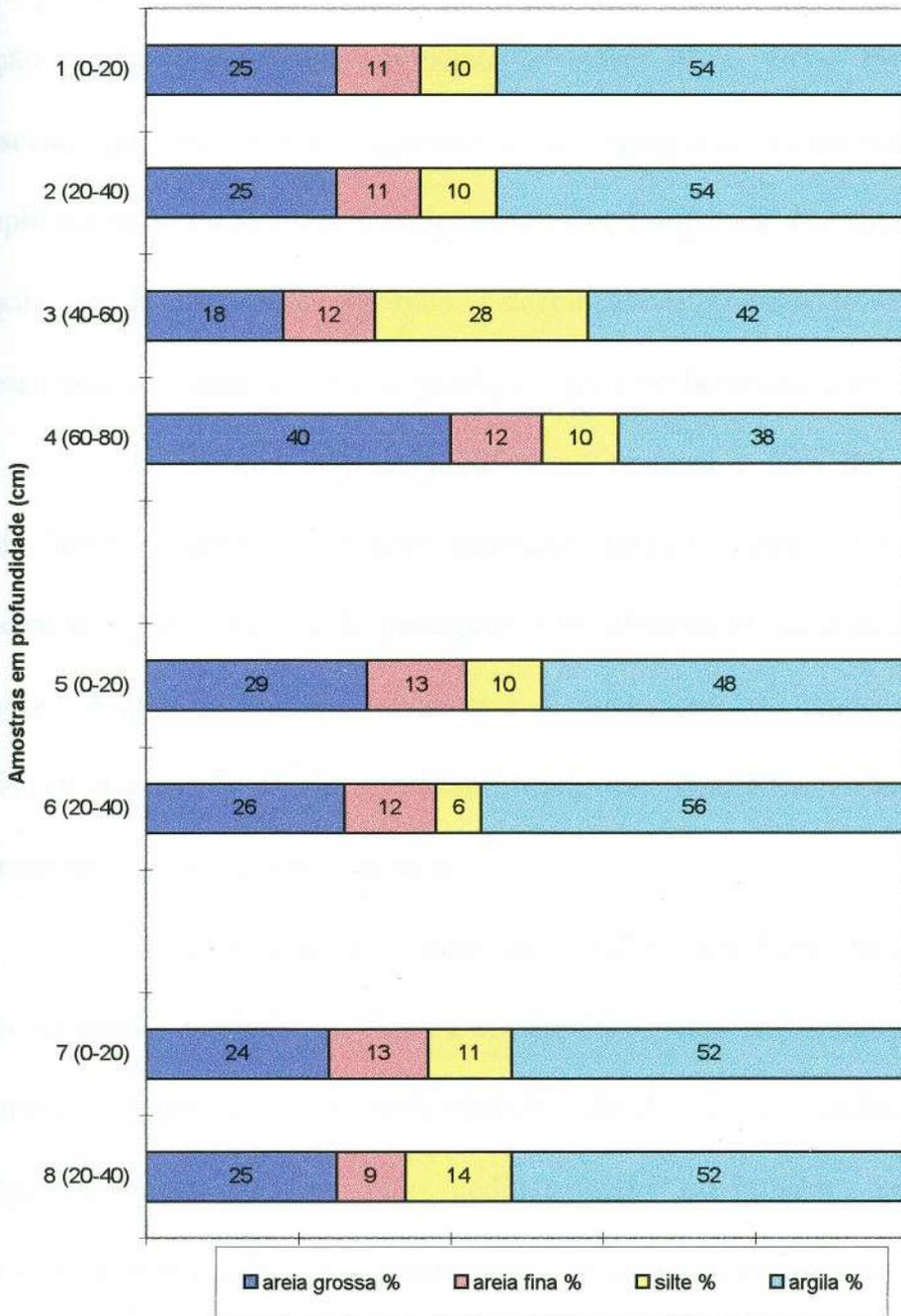


Figura 23 - Análise Granulométrica da Área de Lavoura

Segundo Prado (1991), os Latossolos com teor de argila variando entre 35 a 60%, são solos menos suscetíveis à erosão em área não muito declivosa. A área de estudo, com relação aos teores de argila são bem parecidos, mas com relação à declividade esta apresenta-se entre 30 a 40%. Prado (1991) acrescenta, que os Latossolos apresentam drenagem boa ou acentuada e quanto a implicações de manejo em condições úmidas, há grande aderência da massa do solo nos implementos agrícolas, e formação de grandes torrões de solo, necessitando de maior número de gradagens para desfazer esses torrões.

De acordo com a classificação textural a área de mata é que possui maior diferenciação com amostras franco argilo arenosas, argila arenosas e argila. Na área de pastagem, encontramos texturas argila arenosas e argila. A área de lavoura, novamente se diferencia, não tendo apresentado significativa variação na classe textural, com sete amostras na classe argila e somente uma na classe argila arenosa.

A classificação textural pelos diferentes horizontes apresenta maior ou menor variação de classes, na área de mata encontramos 3 classes texturais, nas amostras com profundidade de 0 - 20 cm, independente da posição da encosta, seja no terço médio, superior ou inferior, apresentando classificação textural franco argilo arenoso; as amostras na profundidade de 20 - 40 cm tiveram classe textural argila arenosa e a mais profunda 60 - 80 cm, argila. Já na área de pastagem foram encontradas duas classes texturais, nas amostras de 0 - 20 cm a classificação encontrada argila arenosa e as demais argila. Na área de lavoura não houve variação na classificação, apenas na

amostra mais profunda de 60 - 80 cm ocorrendo classes argila arenosa. A classificação textural das áreas encontram-se representadas nos triângulos texturais nas Figuras 24,25 e 26.

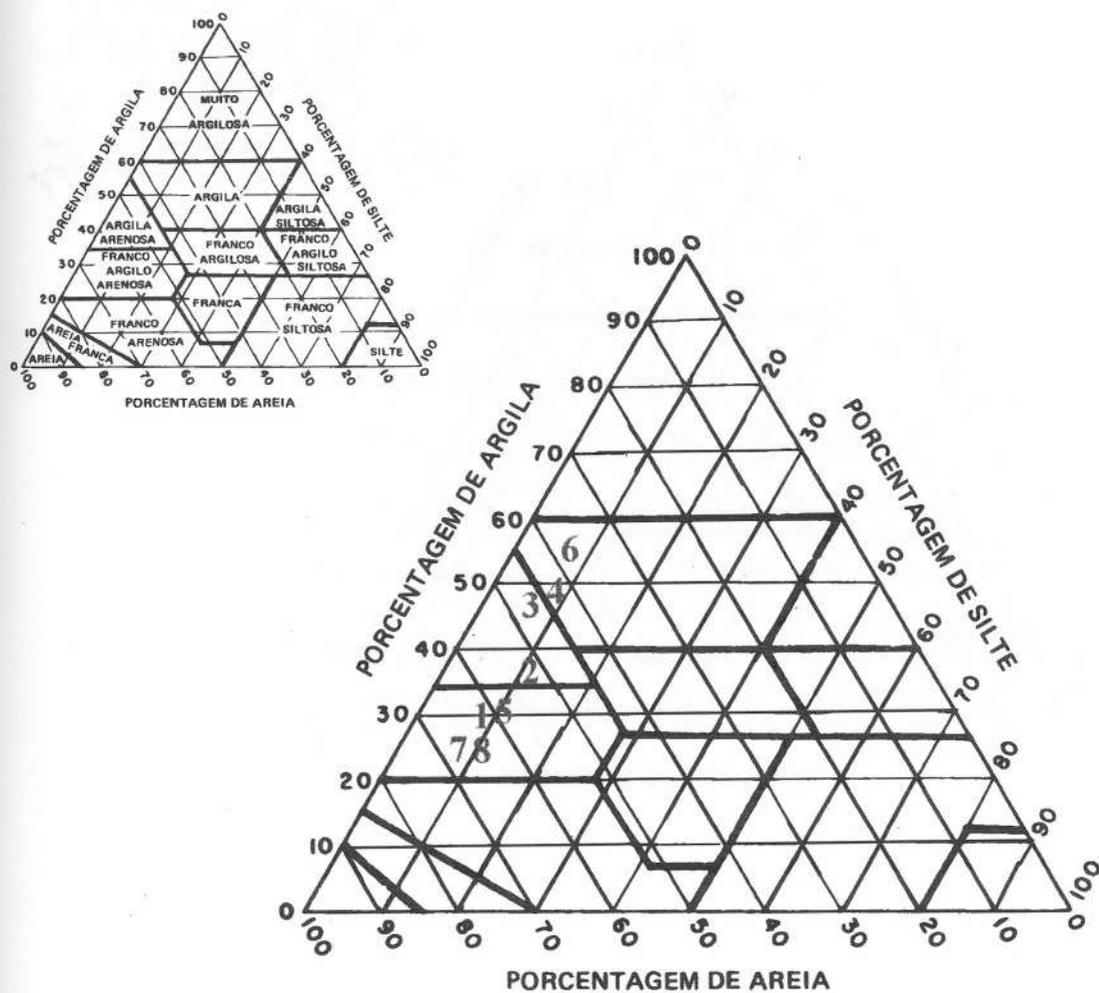


Figura 24 - Triângulo textural da Área de Mata.

6.3.2 - Estrutura e Estabilidade dos Agregados

Segundo Resende et al (1995), estrutura em pedologia significa o arranjo entre os grãos do esqueleto e o plasma do solo, para formar unidades maiores, os "peds". Por sua vez, Brady (1989), conceitua a estrutura dos solos como sendo um agrupamento ou arrumação das partículas de solo. É um termo de campo que descreve a combinação maciça ou arrumação global das frações granulométricas primárias do solo em agrupamentos secundários denominados agregados ou "peds".

A estrutura dos Latossolos Vermelho-Amarelos é em geral muito pequena, granular com aspecto de maciça porosa, segundo Oliveira, Jacomine e Camargo (1992). Na área de estudo, a estrutura dos solos encontrada foi granular.

No presente trabalho, foram observadas 5 classes de tamanho de agregados: 4 - 2mm; 2 - 1mm; 1 - 0,5mm; 0,5 - 0,25mm e < 0,25mm. Na área de lavoura, as classes encontradas em maior quantidade foram as de 0,5 - 0,25mm e < 0,25mm, enquanto que à área de mata sobressaíram os agregados maiores (4 - 2mm) nas amostras com profundidade de 0 - 20cm e 20 - 40cm. A área de pastagem, as amostras localizadas nas profundidades de 40 - 60cm e 60 - 80cm são as que apresentaram maior percentagem de agregados de 4 - 2mm e de 2 - 1mm, conforme mostram as Figuras 27,28 e 29.

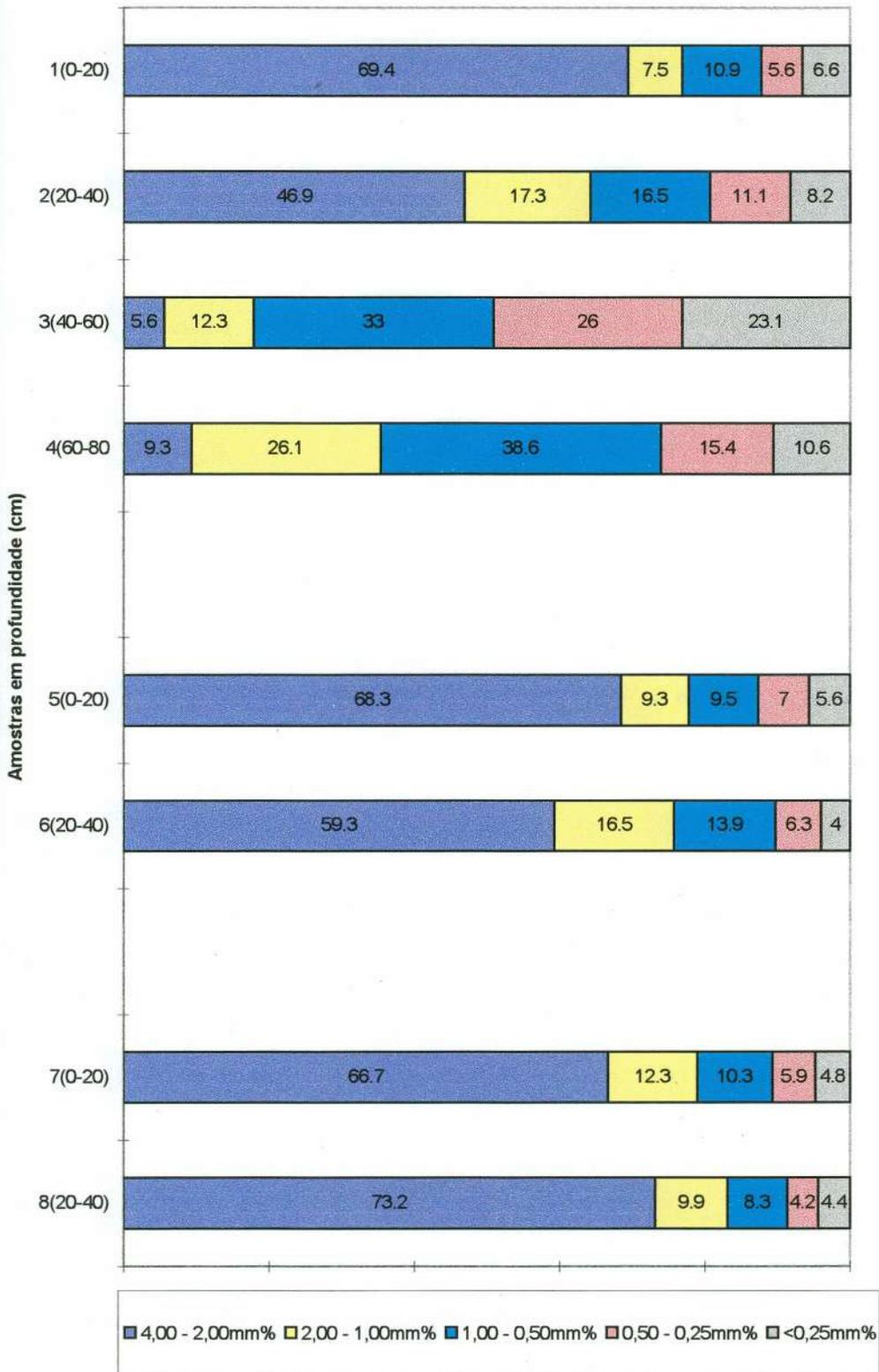


Figura 27 - Estabilidade de Agregados da Área de mata

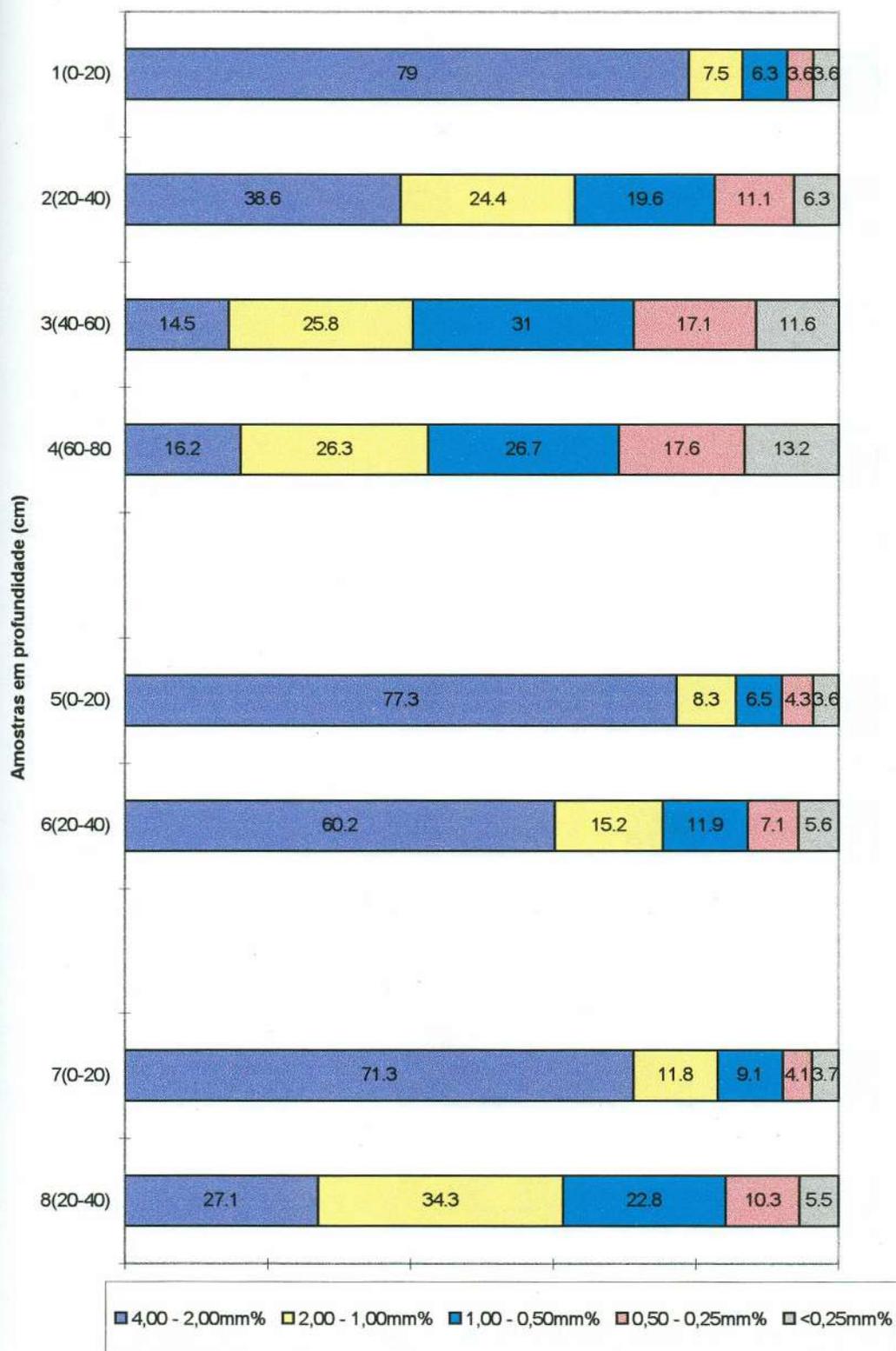


Figura 28 - Estabilidade de Agregados da Área de Pastagem

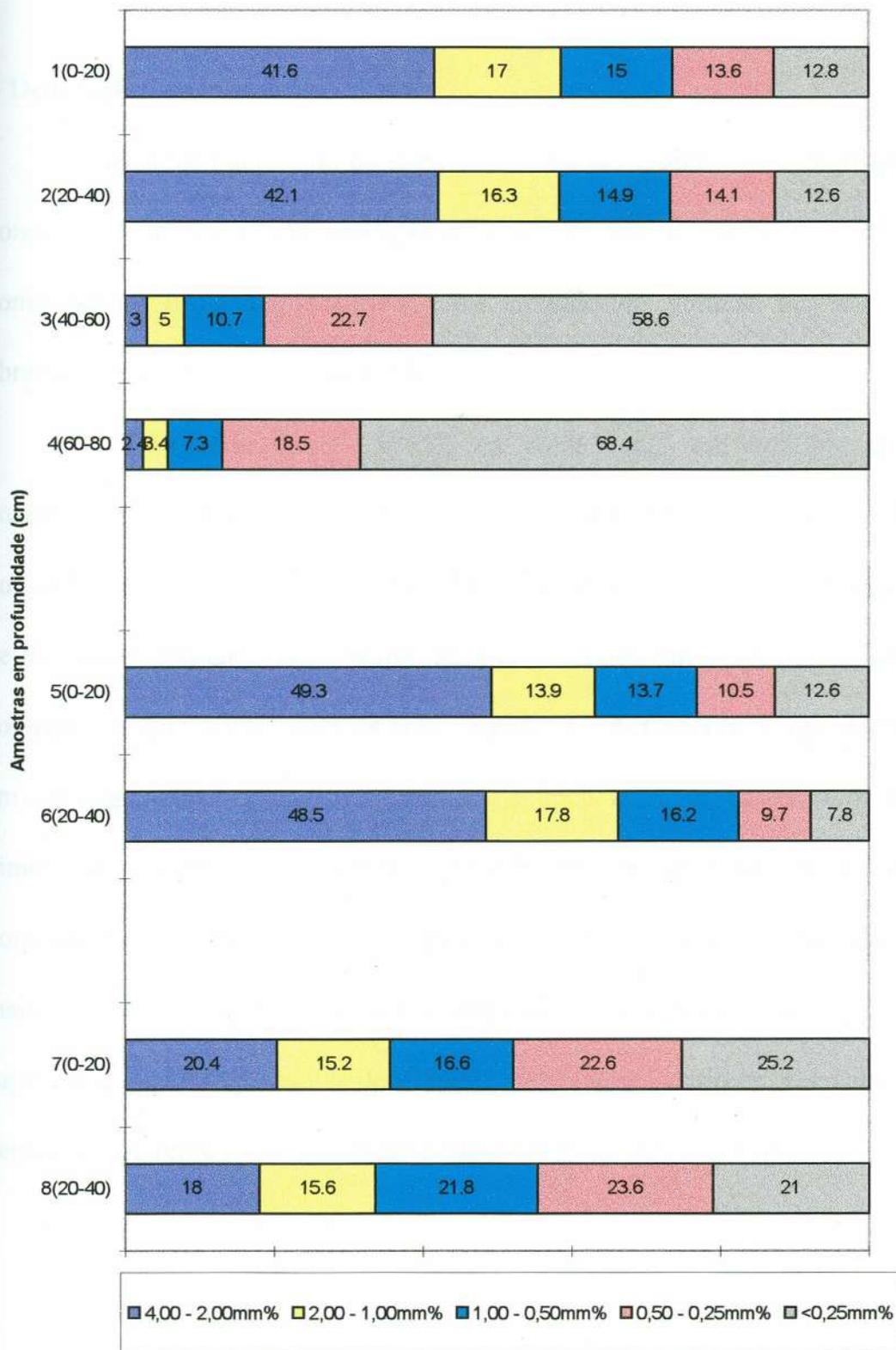


Figura 29 - Estabilidade de Agregados da Área de Lavoura.

6.3.3 - Densidade Aparente (Dap) e Real (Dr)

- Densidade Aparente (Dap):

A densidade aparente, também conhecida como densidade de volume, e consiste em um método de medição do peso do volume do solo. É definida como sendo a massa (peso) de uma unidade de volume do solo seco, abrangendo a parte sólida e os poros.

Segundo Jorge (1985), os solos mais estruturados, que se constituem de partículas mais finas, possuem densidade aparente mais baixa que os de partículas mais grosseiras. Os solos arenosos, possuem valores altos de densidade aparente, isto porque seus grãos encontram-se pouco unidos, ao contrário do que ocorre com os solos argilosos. Acrescenta-se que à medida em que a granulação do solo torna-se maior, aumenta o espaço entre os poros, diminuindo a densidade aparente. Quando um solo se compacta, diminui a porosidade e aumenta a densidade aparente, por isso as camadas ou horizontes mais inferiores, por estarem mais adensadas por sustentarem o peso das superiores, podem apresentar densidades com valores maiores. Os valores da densidade aparente (Dap) das áreas podem ser observados na Figura 30.

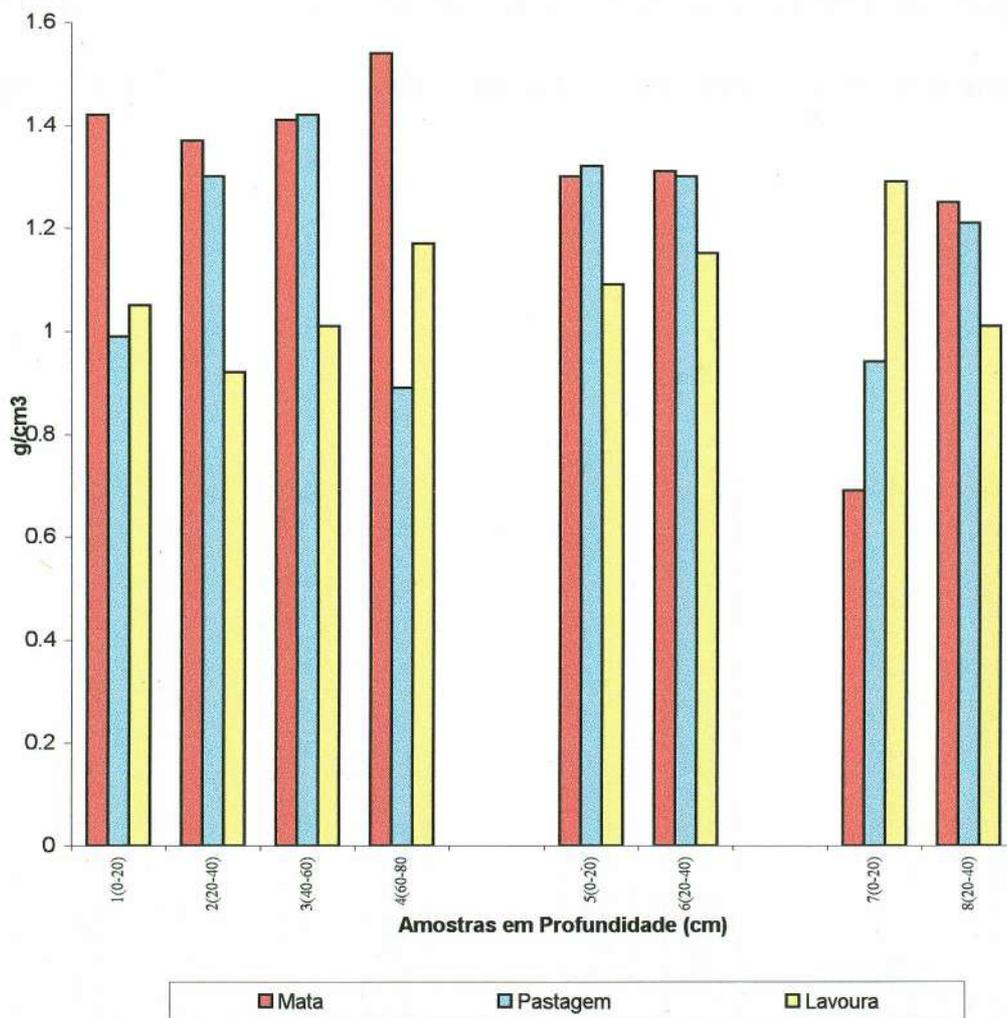


Figura 30 - Densidade Aparente (Dap)

- Densidade Real (Dr):

A densidade real (Dr), também conhecida como peso específico do solo, constitui a densidade das partículas sólidas que o compõem. Na densidade real, não se leva em conta os espaços porosos do solo ocupados pela água e pelo ar (Prado, 1991). O conhecimento da densidade real é importante

para calcular a porosidade total, teor de umidade de um solo e etc, segundo (Jorge, 1985). Na Figura 31, pode-se observar a densidade real das três áreas.

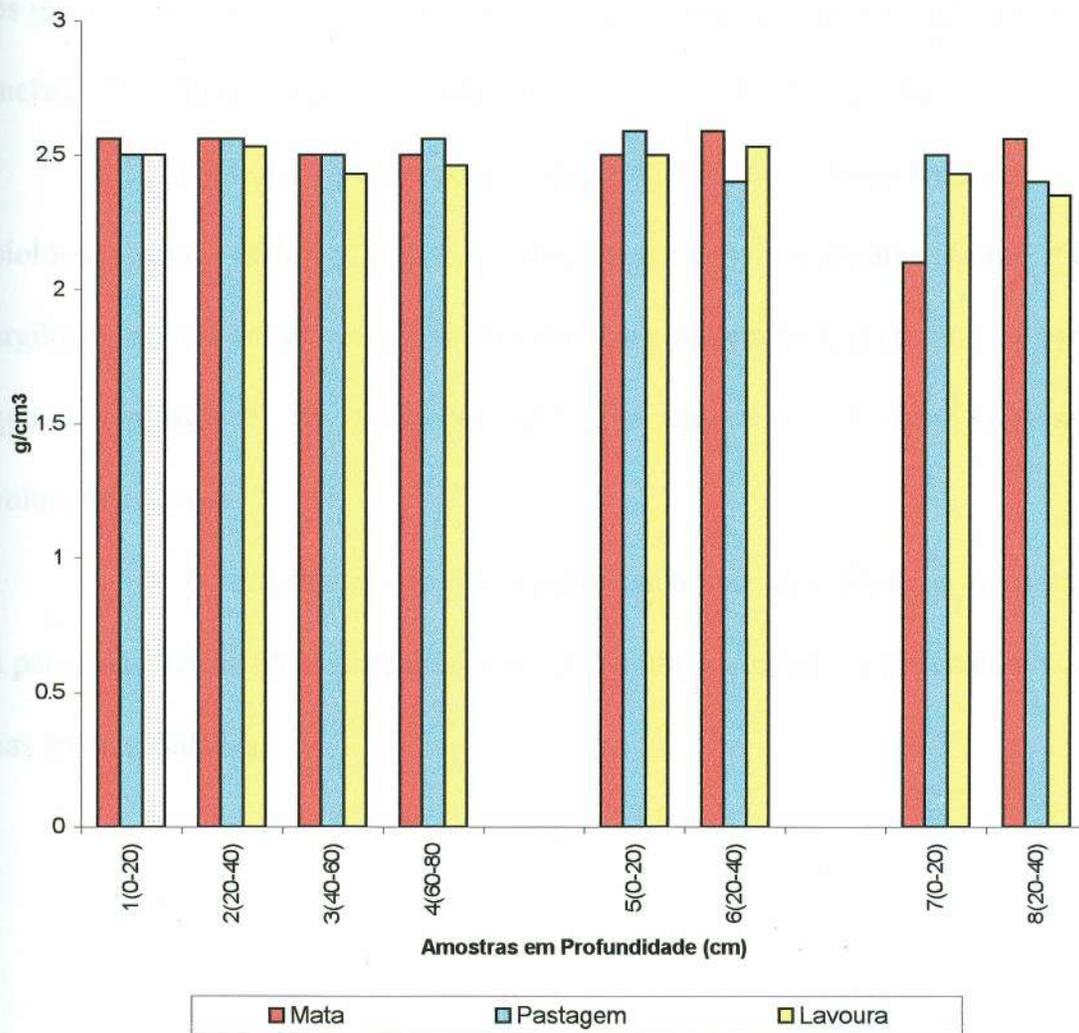


Figura 31 - Densidade Real (Dr)

6.3.4 - Porosidade Total

Porosidade é uma propriedade do solo que diz respeito à quantidade de espaços vazios nele contido. Por esses espaços vazios ou poros, é que circulam os gases e as soluções pelo perfil do solo. O volume dos poros é geralmente a metade do volume total do solo, segundo (Prado, 1991 e Jorge, 1985).

Esta propriedade pode variar com a textura, estrutura e atividade biológica, sendo maior quanto mais arenoso for o solo e menor, quanto mais argiloso este se apresentar. Os solos arenosos possuem menor volume de poros que os argilosos e em condições médias, a água e o ar ocupam o mesmo volume de poros.

A percentagem de poros preenchida pelo ar e água, é mensurada a partir das densidades aparente e real. A Figura 32, mostra a porosidade total nas áreas estudadas.

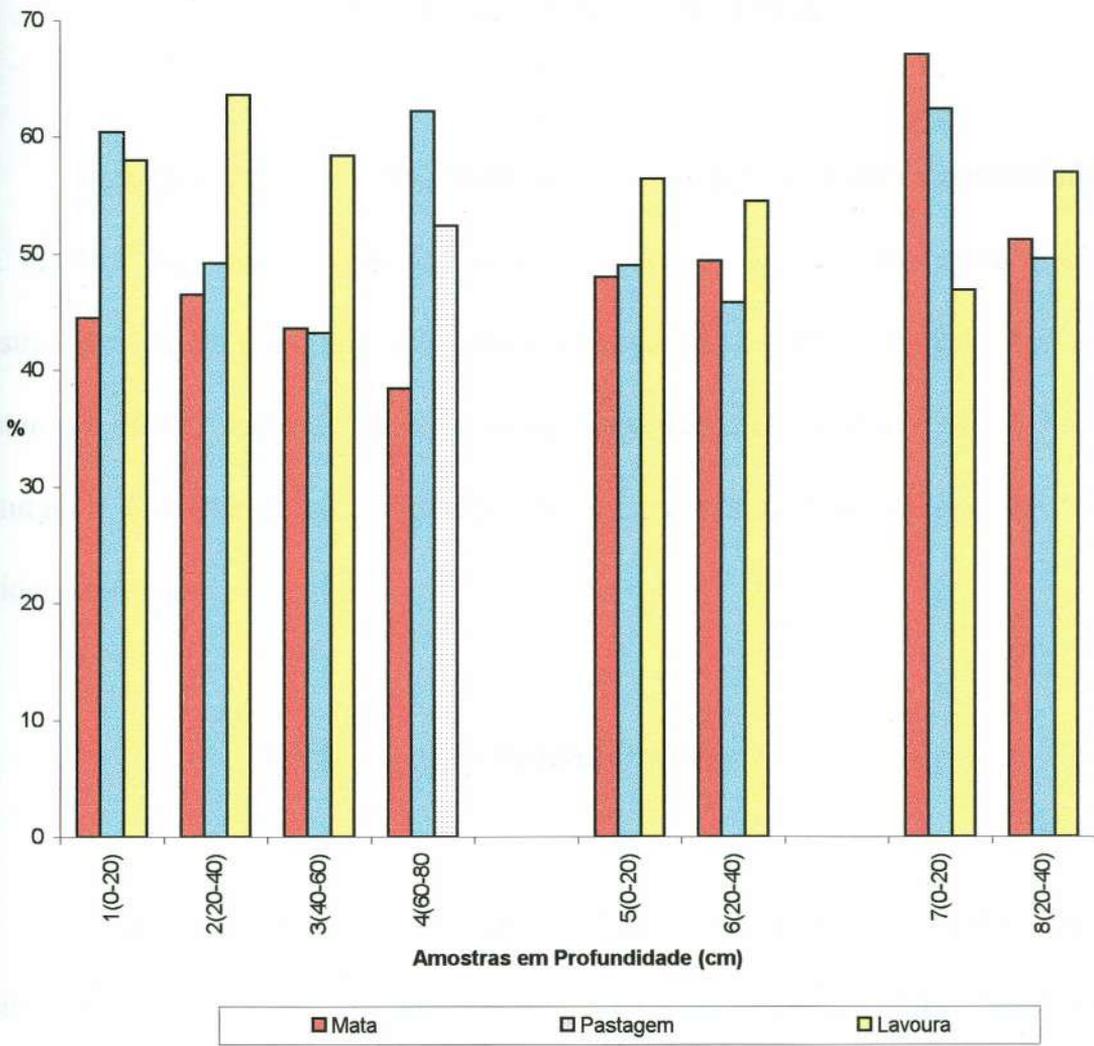


Figura 32 - Porosidade Total

6.4 - Análise das Propriedades Químicas

As propriedades químicas analisadas nesse trabalho, foram a determinação da matéria orgânica através do carbono orgânico (C), pH em água, fósforo assimilável, cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio extraíveis (Na) para obtenção da (S) soma de bases e capacidade de troca catiônica (T ou CTC), saturação de bases (V%) e alumínio (m%) e a retenção de cátions (RC%) e acidez extraível.

6.4.1 - Teor de Matéria Orgânica

A matéria orgânica pode ser considerada como sinônimo de fertilidade do solo. Sua presença no solo afeta sobremaneira os atributos químicos, físicos, biológicos do mesmo, e entre seus benefícios, aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

A matéria orgânica, segundo Vale et al (1995), exerce grande influência sobre as propriedades físicas, químicas e mineralógicas do solo, sendo responsável, mais do que qualquer outro fator isolado, pela estabilidade de seus agregados. Além disso, fornece os componentes necessários ao crescimento e desenvolvimento dos microorganismos.

São grandes os efeitos, da matéria orgânica nas diversas características e propriedades dos solos, como pode ser observada na Tabela 13.

Tabela 13 - Efeitos da matéria orgânica e propriedades dos solos.

Propriedades	Caracterização	Efeito no solo
Mineralização	A decomposição da matéria orgânica libera para a solução do solo todos os nutrientes e substâncias de crescimento.	É uma fonte completa de nutrientes para as plantas e microorganismos.
Quelação de Nutrientes	Forma complexos solúveis com Fe^{++} , Cu^{++} , Mn^{++} e Zn^{++} .	Aumenta o transporte e, conseqüentemente, a disponibilidade de micronutrientes catiônicos.
Quelação de Cátions tóxicos	Forma complexos estáveis com Al^{+++} e metais pesados como Hg^{++} e Pb^{++} .	Reduz a toxicidade de alumínio bem como de metais pesados no caso de aplicação dos mesmos. Então, em parte, complementa o papel do calcário.
Capacidade de Troca de Cátions	A capacidade de troca de cátions do húmus varia de 300 a 1400 meq/100g.	É de longe, o componente que mais contribui para a CTC do solo. Reduz perdas por lixiviação e problemas com salinidade.
Ação Tamponante	As substâncias orgânicas são, ao mesmo tempo, grandes doadoras e receptoras de prótons.	Estabiliza o pH do solo, o que é de grande importância na minimização da acidificação.
Combinação com Moléculas Orgânicas	Afeta a bioatividade, persistência e biodegradabilidade de pesticidas e substâncias alelopáticas.	Modifica a ação de pesticidas no solo e altera efeitos alelopáticos.
Combinação com Argilas	Exerce importante ação cimentante na formação de agregados.	Melhoria na estruturação com impacto na aeração, permeabilidade de água e redução da erosão.
Retenção de Água	A matéria orgânica retém até 20 vezes seu peso em água.	Significativa melhoria na capacidade de retenção de água em solos arenosos e auxílio na minimização do fenômeno de fendilhamento do solo.
Cor	A cor mais escura do solo é devido a matéria orgânica.	Facilita o aquecimento do solo. Também, pela retenção de água, promove maior estabilização da temperatura do solo.
Cobertura Superficial do solo	A matéria orgânica, principalmente na forma de resíduos não decompostos, promove um tapete de cobertura do solo.	Redução no impacto das gotas de chuva, reduzindo encrostamento e erosão.

Fonte: Vale et al (1995).

Segundo Vale et al (1995), nas florestas e pastagens naturais que correspondem a ecossistemas de maior estabilidade, ocorre um maior acúmulo e

preservação da matéria orgânica, devido à elevada produção de fitomassa. Em áreas cultivadas o preparo do solo através das práticas de aração e gradagem, promove maior aeração, estimulando a atividade microbiana, e conseqüentemente aumentando a taxa de decomposição da matéria orgânica, e por conseguinte, menor acúmulo.

A fonte principal de matéria orgânica são os tecidos vegetais, sendo os tecidos animais considerados fontes secundárias. Noventa por cento da matéria orgânica é constituída principalmente de carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O). Além desses elementos existem outros de igual importância para a nutrição vegetal, mas que são encontrados no solo em porcentagens inferiores, como é o caso do nitrogênio (N), enxofre (S), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e sódio (Na). Neste trabalho, o teor de matéria orgânica foi determinado a partir do carbono orgânico.

Apesar da quantidade de matéria orgânica nas amostras apresentarem diferentes porcentagens, na média, as áreas de mata e pastagem possuem valor de 2,5%, enquanto a área de lavoura apresenta 2,0%. O que está de acordo com Vale et al (1995), as áreas de mata e pastagens, são as que mais preservam e acumulam matéria orgânica, conforme mostra a Figura 33.

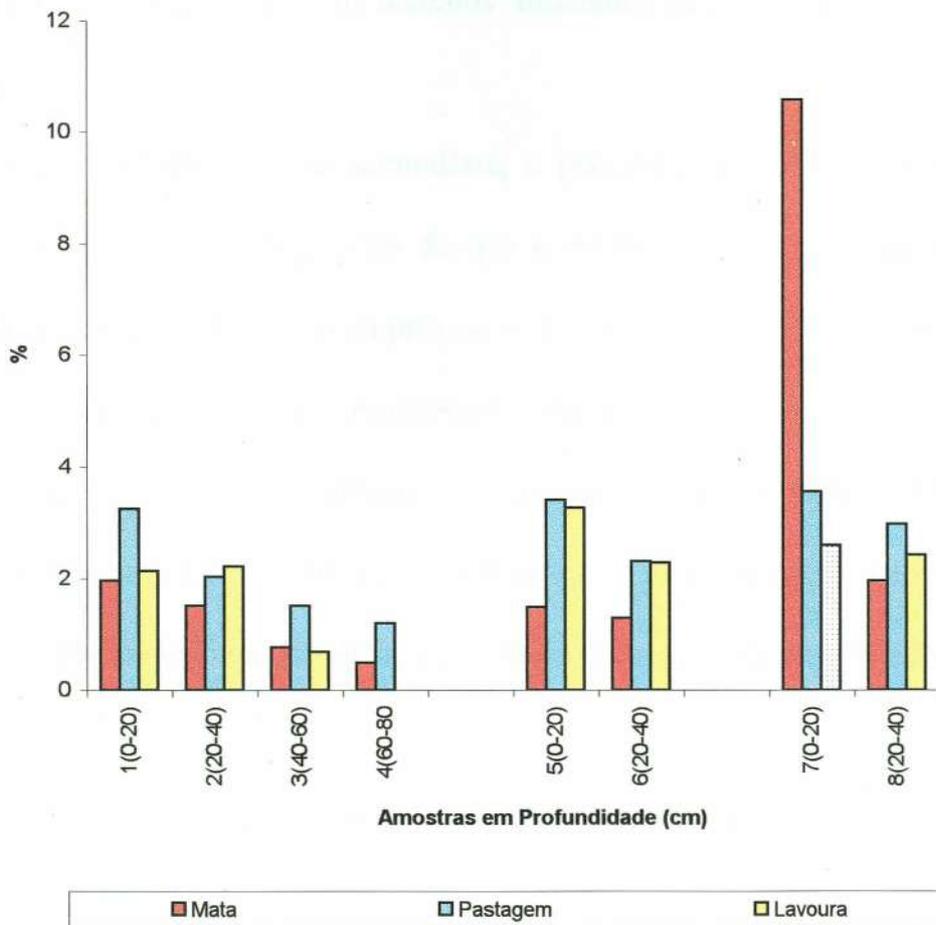


Figura 33 - Matéria orgânica

Podemos observar que as maiores porcentagens de matéria orgânica foram encontradas na área de pastagem, principalmente nas amostras mais superficiais (rasas). Este fato é devido a cobertura vegetal ser de gramíneas, que apresentam uma quantidade muito grande de raízes e constante reciclagem de folhas, formando uma camada rica em matéria orgânica, nos primeiros centímetros do solo.

No caso da área de lavoura, as porcentagens de matéria orgânica, também apresentaram-se com índices acima do esperado para Latossolo Vermelho-

Amarelo, devido a introdução de insumos utilizados na preparação do solo para o plantio.

Quanto à área de mata secundária, a porcentagem de matéria orgânica, mostrou-se com valores mais altos do que o esperado, o que é explicado pela quantidade de material oriundo da própria mata, que são depositados sobre o solo em forma de serrapilheira e posteriormente decompostos.

Além disso, no terço inferior, foi identificado a maior porcentagem de matéria orgânica (10,6%), de todas as amostras e todas as áreas, isto pode ser explicado pela posição na paisagem, facilitando o processo de acumulação.

6.4.2 Potencial de Hidrogênio no solo

É uma propriedade freqüentemente analisada, geralmente a acidez do solo é indicada pelo valor do pH. O conceito de pH que evidencia a atividade do íon hidrogênio (H^+), segundo Ferreira (1986), é dado pela seguinte expressão:

$$pH = -\log(H^+) = \log 1/H^+$$

A escala de pH varia de 0 a 14, nos solos encontram-se valores que variam entre 3 a 10, porém no Brasil esses valores geralmente situam-se entre 4 e 9. São considerados ácidos os solos de pH inferior a 7 e alcalinos os solos de pH superior a 7. A acidez e a alcalinidade do solo variam conforme Tabela 14 de classificação dos solos quanto ao pH.

Tabela 14 - Classificação dos solos quanto ao pH.

pH	Classificação:
4 - 4,5	excessivamente ácidos
4,5 - 5,0	fortemente ácidos
5,0 - 5,5	fracamente ácidos
5,5 - 6,0	moderadamente ácidos
6,0 - 7,0	levemente ácidos
7,0	neutros
7,0 - 8,0	levemente alcalinos
8,0 - 8,5	moderadamente alcalinos
8,5 - 9,0	fracamente alcalinos

Fonte: Ferreira (1986)

A importância do valor do pH é mais indireta que direta. Desta maneira, influi na disponibilidade da maioria dos nutrientes, nas propriedades físicas e na vida microbiana do solo. A determinação do pH em conjunto com outras propriedades, terá maior importância do que quando este é examinado sozinho, pois neste caso seu valor expressa apenas uma medida de acidez ativa dos solos.

Nas áreas estudadas, a área de mata apresentou valores de pH oscilando entre 4,7 (amostra mais profunda) a 7,3 (amostras superficiais), que segundo a classificação do pH encontrado na tabela , a maioria das amostras o pH encontrado foi classificado como levemente ácido. A área de pastagem os valores variam de 4,5 a 4,9 e são classificados como fortemente ácidos. Já na área de lavoura, os valores de pH encontram-se entre 4,1 a 5,3, variando de fortemente ácidos a fracamente ácidos, conforme a Figura 34.

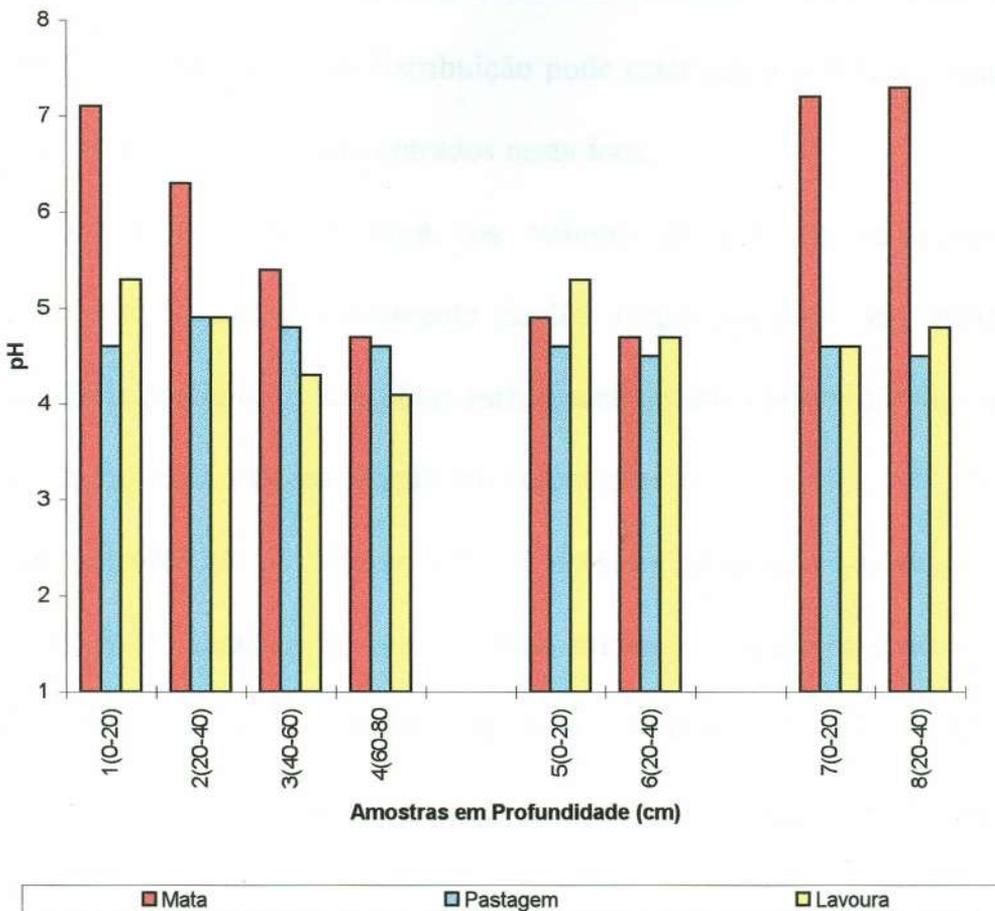


Figura 34 - Potencial de Hidrogênio (pH) das áreas.

Com relação as análises de pH, constatou-se que a área de mata apresentou pH oscilando entre fortemente ácido 4,7 até levemente alcalinos 7,3. As amostras 1,7 e 8 da área de mata, apresentam pH levemente alcalino, mesmo estas possuindo percentagem de matéria orgânica variando de 2 a 10%. Este fato pode ser explicado por não ter sido encontrado valores de alumínio nestas amostras, o que certamente contribuiria para aumentar a acidez. As amostras restantes, apresentaram valores fortemente ácidos de pH, como já era esperado para áreas com estas características.

O pH da área de pastagem, revelou-se fortemente ácido, com índices variando de 4,5 até 4,0. Esta distribuição pode estar intimamente associada aos valores de matéria orgânica encontrados nesta área.

Sobre a área de lavoura, os valores de pH apresentaram-se de excessivamente ácidos à fracamente ácidos respectivamente em relação as amostras mais profundas. Este fato está associado aos corretivos utilizados na área, que propiciam valores de pH em fracamente ácidos (5,0 - 5,5), os quais estão concentrados até os primeiros 40 cm do solo, onde há a introdução desses corretivos. Vale ressaltar, que em algumas amostras, mesmo estando nesses 40 cm superficiais, os valores de pH não se encontram entre 5,0 - 5,5, este fato pode estar ligado a uma correção inadequada e/ou tempo em que a área estava em descanso.

6.4.3 - Soma de Bases (S) e Capacidade de Troca Catiônica (CTC ou T)

Segundo Prado (1991), a determinação da soma de bases (S) é feita através da soma dos valores de cálcio (Ca^{+2}), magnésio (Mg^{+2}), potássio (K^{+}) e sódio (Na^{+}). Somando-se o ($\text{H}^{+} + \text{Al}^{+3}$) ao valor de S, tem-se a capacidade de troca de cátions (CTC ou T). **

** A Tabela de conversão dos valores para o Sistema Internacional encontra-se no anexo 5

A soma de bases encontrada na área de mata oscilou entre 1,7 meq/100 ml (amostra mais profunda) a 10,7 meq/100ml da amostra superficial. A área de pastagem foi a que apresentou menores variações entre as amostras, com valores 1,0 a 2,2 meq/100ml. A área de lavoura variou de 1,2 (amostras mais profundas) a 4,5 meq/100ml (amostra mais superficial).

A distribuição dos valores de soma de bases de uma forma geral, apareceram em todas as áreas de maneira uniforme no tocante a concentração dos maiores valores nas amostras superficiais. Destaca-se, entretanto, valores mais elevados na área de mata, que possui uma maior preservação desses elementos, podendo-se inferir que eles não são transportados, pela dificuldade da ação da água sobre o solo, visto a alta capacidade de interceptação da chuva pela cobertura vegetal.

Quanto a capacidade de troca de cátions (CTC), todas as amostras apresentaram CTC com valores menores que 13 meq/100ml, de acordo com os autores Prado (1991), Resende et al (1995), os Latossolos apresentam CTC até 13 meq/100g, conforme pode ser visto na Figura 35.

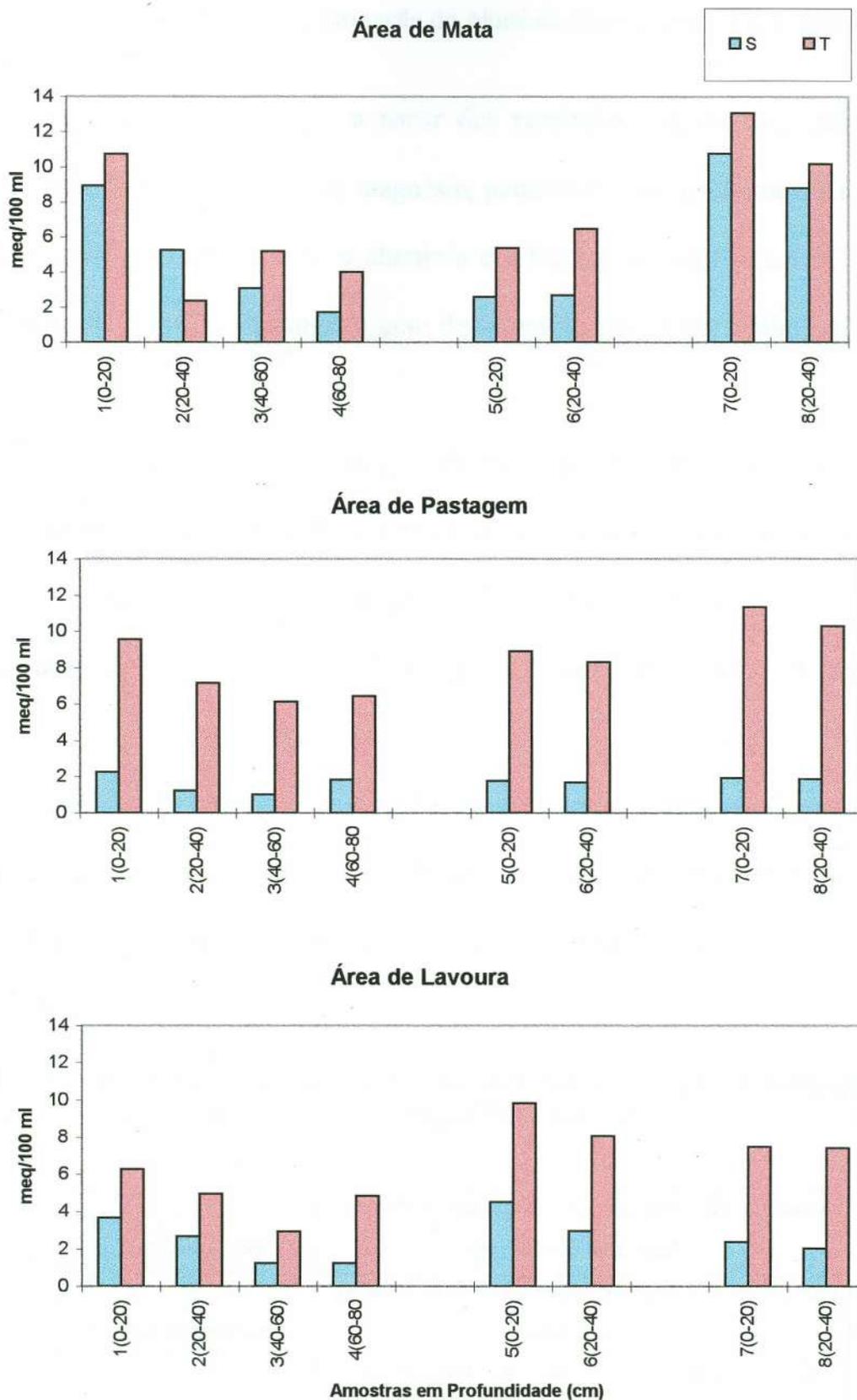


Figura 35 - Valores de Soma de Bases (S) e capacidade de troca catiônica (CTC).

6.4.4 - Saturação de Bases (V), Saturação de Alumínio (m) e Retenção de Cátions (RC)

Segundo Prado (1991), a partir dos resultados das análises químicas, somando-se os elementos cálcio, magnésio, potássio e sódio encontramos a soma de bases (S). Somando-se a S o alumínio e o hidrogênio, tem-se a CTC ou T. Dividindo-se S por T, obtém-se o grau de saturação por bases, simbolizado por V%.

Outro valor é a saturação por alumínio que é simbolizado por (m) e calculado por : $m = \text{Al} / \text{S} + \text{Al} \times 100$, onde se seu valor for maior ou igual a 50%, o solo será classificado como álico. E por último outro valor utilizado é o de retenção de cátions, que é simbolizado por RC, onde: $\text{RC} = \text{S} + \text{Al} / \% \text{ argila} \times 100$.

A tabela 15, mostra os valores de como os solos podem ser interpretados de acordo com o grau de saturação por bases (v%), saturação por Alumínio (m%) e retenção de cátions (RC%), e os resultados encontrados nas áreas, estão na Figura 36.

Tabela 15 - Interpretação do grau de saturação por bases (V), saturação por alumínio (m) e retenção de cátions (RC).

Solos eutróficos	quando o valor da saturação por bases (V) for maior que 50% no horizonte B.
Solos distróficos	quando o valor da saturação por bases (V) for até 50% no horizonte B.
Solos álicos	quando o valor da saturação por alumínio (m) for maior que 50% no horizonte B.
Solos ácidos	quando o valor da retenção de cátions (RC) for menor a 1,5 meq/100g de argila no horizonte B.

Fonte: Prado (1991).

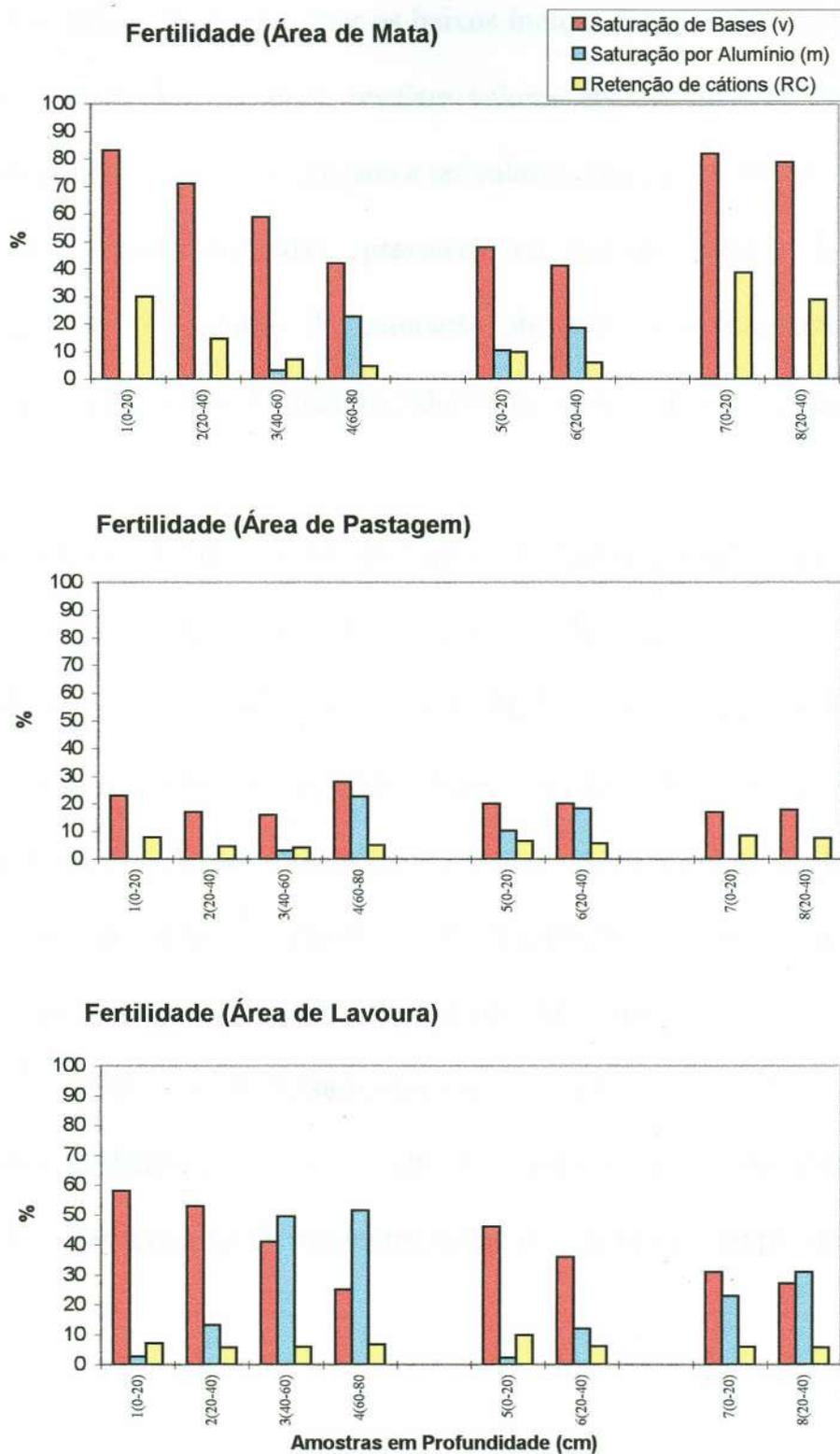


Figura 36 - Valores de saturação de bases (V), saturação por alumínio (m) e retenção de cations (RC).

Estes dados vem a confirmar os baixos índices de saturação de bases, que na grande maioria das amostras, revelam valores abaixo de 50%. Na área de mata, as amostras superficiais, chegam a ter valores eutróficos com 60, 70 e 80%. Nas amostras mais profundas, prevalece os valores abaixo de 50% e simultaneamente os valores de saturação de alumínio, nas amostras em profundidade, apresentam os maiores valores, fato esse, que é observado nas três áreas.

As amostras analisadas em saturação por alumínio, a área de pastagem é que apresenta os maiores valores chegando a 40% de saturação.

Os valores de retenção de cátions (RC%), apresentaram-se baixos em todas as áreas, podendo ser explicado através da classe de solo encontrada ser Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, e estarem associados às argilas do tipo 1:1, as quais possuem características desfavoráveis a retenção de cátions, refletindo também no baixo índice de fertilidade deste solo.

Pelo fato de ocorrerem baixa fertilidade nestas áreas, este solo, tem que ser previamente adubado, para serem cultivados intensamente com culturas que necessitem de altos índices de nutrientes, como é o caso por exemplo do tomate.

6.4.5 - Fósforo

O fósforo é um elemento essencial para o metabolismo dos vegetais, na fase reprodutiva para formação das sementes, principalmente as plantas destinadas ao consumo.

Segundo Haij (1981), o fósforo encontra-se em baixas concentrações na solução do solo (menos de 0,1 ppm) e as formas predominantes são os íons H_2PO_4 e HPO_4^{-2} . O fósforo encontra-se ligado ou adsorvido preferencialmente aos compostos de ferro, alumínio ou ao cálcio, este último em menor grau, dependendo do valor do pH do solo e a matéria orgânica.

O fósforo estando na solução do solo pode ser absorvido pelas plantas, ser perdido por lixiviação e/ou erosão. Esta última, devido às proporções de perda, é bem mais grave. As perdas por lixiviação são pequenas devido às baixas mobilidades do elemento no pH da solução do solo. O fósforo, segundo Pandolfo (1994), pode ainda ficar adsorvido ao solo, chamado de P-lábil, ou passar para a forma não lábil (ocluso) que dificilmente ficará disponível às plantas. A calagem aumenta a disponibilidade de fósforo, porque insolubiliza o alumínio e o ferro, diminuindo a fixação do fósforo.

A Figura 37, revela os resultados encontrados nas áreas estudadas, com relação a quantidade de fósforo.

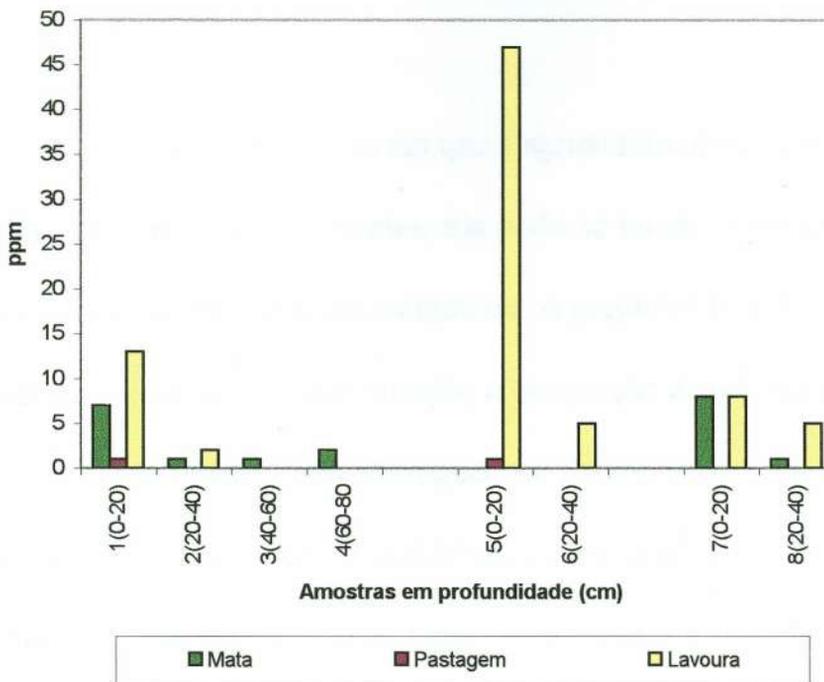


Figura 37 - Quantidade de fósforo encontrada na área de estudo

O fósforo apresenta uma movimentação reduzida através do perfil do solo, quando este possui pH ácido e apresenta principalmente alumínio. Este fato pode explicar, o reduzido ou nenhum número de fósforo na área de pastagem em comparação às outras duas áreas. Na área de mata, as amostras mais superficiais é que apresentaram valores de fósforo, coincidente com baixos ou não existência dos valores de alumínio e valores de pH relativamente mais altos.

Na área de lavoura, esta apresentou a maior quantidade de fósforo, devido ao fato da utilização de adubos e do próprio preparo do solo, que pode provocar aumento na disponibilidade de fósforo na camada arável (principalmente 0 - 20cm).

VII -USO AGRÍCOLA E PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

A partir do momento em que a agricultura modifica o ambiente natural, porque introduz elementos diferentes, ela pode se tornar um agente de degradação. Até mesmo as técnicas que visam minimizar os prejuízos trazidos ao meio ambiente, podem ser mal empregadas, aumentando a proporção de degradação ambiental.

Toda técnica agrícola requer um gerenciamento para que seu emprego não seja nocivo e mantenha em equilíbrio os agroambientes. Ficou constatado no caso estudado, uma íntima relação entre os diferentes usos e manejos agrícolas do solo, e as características das propriedades físicas e químicas, que sofreram implicações de acordo com tipo e forma de utilização do solo.

As propriedades físicas, como a análise granulométrica, densidades real e aparente, porosidade e estabilidade de agregados, são todas influenciadas diretamente na fase inicial do plantio e no preparo do solo tanto primário quanto secundário. O preparo do solo em si resulta numa diminuição do tamanho dos agregados, aumento temporário do espaço poroso e da atividade dos microorganismos, como também, a incorporação de resíduos. Ao longo do tempo, há ainda uma diminuição na quantidade de matéria orgânica, e também no número de microorganismos, e resultando em uma redução da agregação dos componentes do solo, tornando-a suscetível ao adensamento, e também podendo ocorrer, processos erosivos provenientes da diminuição de infiltração de água, como também

a diminuição da absorção de água e nutrientes, além da redução da respiração das plantas cultivadas e conseqüentemente um desenvolvimento deficiente destas e redução da colheita. Ao contrário, o peso das máquinas e implementos podem modificar o arranjo, promovendo uma aproximação das partículas ocasionando, assim, a formação de camadas adensadas.

O preparo do solo, contudo, é a prática que mais influencia nas propriedades físicas, induzindo à processos de erosão e de compactação do solo, ambos prejudiciais a própria prática agrícola, provenientes principalmente da aração no sentido do declive e abertura de covas.

Na área de lavoura, foi observado que o preparo do solo não causou adensamento até uma profundidade de 80 cm. Apesar do uso de tratores pesados na aração, esta leva para ser realizada pouco tempo, apenas algumas horas por dia, e ocorre uma vez a cada safra. Além disso, a área ocupada com cultivo não é utilizada por mais de dois anos consecutivos, segundo informações obtidas em campo. Esta área apresentou solos de textura argilosa e agregados de menor tamanho, tornando-a suscetível ao adensamento das camadas do solo.

A camada adensada geralmente apresenta um aumento da densidade aparente, visto pelo, aumento da quantidade de sólidos em relação ao volume dos poros. Comparando a área de lavoura, a área de pastagem esta apresentou maiores valores de densidade aparente, que pode ser pelo excesso de lotação dos pastos e/ou um intenso pisoteio, da área de pastagem, um adensamento das camadas superficiais

do solo, com prejuízo na sua estrutura. Com relação a estabilidade dos agregados, estes são mais estáveis com percentagens de tamanhos médios, superiores à área de lavoura. A cobertura vegetal de gramíneas, é a responsável pelo aumento de raízes e incorporação de matéria orgânica, contribuindo para uma maior agregação das partículas do solo.

A área de lavoura apresentou as maiores percentagens de porosidade total, contrariando o que geralmente se espera, é comum em áreas a perda de porosidade está associada a redução do teor de matéria orgânica, à compactação e ao efeito do impacto das gotas de chuva no solo, causando assim, uma diminuição no tamanho dos agregados maiores e conseqüentemente no tamanho dos poros. A maior porosidade encontrada pode ser explicada pela textura mais fina e argilosa, pela manutenção de matéria orgânica (incorporação de adubos químicos e orgânicos, restos culturais, etc), pelo aumento da aeração e devido a isso, aumento do suprimento de oxigênio. Na área de pastagem, as porcentagens de porosidade são menores quando comparadas as encontradas nas áreas de lavoura, em vista do maior adensamento, devido principalmente ao pisoteio do gado.

As propriedades químicas, como a matéria orgânica, fertilidade, o pH (potencial de hidrogênio), por sua vez são afetadas por outras práticas agrícolas, destacando a adubação do solo, que introduzem elementos no solo.

Um solo pode ser ácido devido ao material de origem, processos de lixiviação que removam elementos básicos, como o potássio, cálcio e magnésio ou

pelas reações no solo e pelos cultivos e adubações. Os solos, em sua maioria, são ácidos com pH abaixo de 6,0, geralmente apresentam elementos tóxicos às plantas como o alumínio trocável, além da baixa disponibilidade de nutrientes essenciais ao seu desenvolvimento. Com a aplicação de calcário, há elevação do pH, diminuindo a toxidez de alumínio (Al) e aumentando a disponibilidade de elementos como o nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e também da atividade microbiana.

A área de pastagem, apresentou as maiores quantidades de matéria orgânica e pH mais ácido (variando de 4,5 a 4,9), isto se deve ao tipo de cobertura vegetal de gramíneas, que facilita esse processo. O fósforo apresenta movimentação reduzida em pH ácido.

A área de lavoura, apresentou índices de matéria orgânica variando de 0,1 a 3,0%, e pH de 4,1 a 5,3, quase atingindo o índice recomendado para culturas do tomate, pimentão e repolho, que é aproximadamente de pH 5,5 - 6,0. As amostras superficiais desta área, revelaram a disponibilidade de fósforo, devido ao uso intenso de adubos.

Outros fatores podem ser mencionados com relação as propriedades físicas e químicas para a conservação do solo, tais como: irrigação e uso de defensivos agrícolas. A irrigação é feita através do encharcamento excessivo das covas, onde estão os nutrientes necessários ao desenvolvimento das culturas,

com isso há o transporte de insumos e do próprio solo, através do escoamento superficial favorecido pela declividade da encosta, podendo provocar diferentes processos erosivos. Quanto aos defensivos agrícolas, estes são predominantemente aplicados em pulverização foliar na superfície do solo, ou são incorporados ao solo. Em qualquer dos casos, uma grande proporção desses defensivos eventualmente, movimentam-se no solo. Em Paty do Alferes, o uso excessivo e contínuo desses insumos em todos os cultivos, pode acarretar, em uma contaminação do solo e do lençol freático.

As propriedades físicas e químicas na área de estudo, sofreram influências de acordo com o tipo de uso empregado, revelando que quando este é intenso, há uma degradação do solo. Isto foi evidenciado, quando da análise do três perfis estudados, pois apesar de estarem na mesma unidade pedológica Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, apresentaram diferentes resultados a nível de propriedades físicas e químicas. A área de mata secundária, é dentre as outras (pastagem e lavoura) a menos utilizada, esta apresentou diferentes texturas ao longo do perfil, presença de horizonte O e A, maior percentagem de agregados estáveis, porosidade em média de 50%, pouquíssima quantidade de alumínio (Al), pH próximo a 7 e fósforo (P) disponível, além desses solo apresentar cinco amostras eutróficas com nível de saturação de bases acima de 50%, demonstrando assim, que esta área, mesmo sendo utilizada anteriormente, conseguiu recuperar-se ao longo do tempo. Com isto, fica claro que o uso de técnicas apropriadas na agricultura podem

ser capazes de promover ou manter um equilíbrio do agroambiente, que também é favorecido pela dinâmica natural, que normalmente tende a uma situação de auto-sustentabilidade, possibilitando o seu uso ao longo do tempo.

VIII - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disponibilidade de água e de solos como os principais recursos naturais à agricultura de Paty do Alferes, associada à estrutura fundiária de pequenas propriedades e a proximidade ao mercado consumidor da cidade do Rio de Janeiro propiciam aos agricultores locais a exploração intensiva desses recursos, em especial o solo. Em grande parte, o solo tem uso intenso com o plantio de múltiplas safras no ano, porém seu manejo nem sempre se dá de forma adequada e por isso sofre alterações em suas propriedades físicas e químicas, resultando como consequência a perda de solo e de nutrientes.

As técnicas de preparo do solo e plantio, não estão adequadas as condições de relevo e topografia, facilitando processos erosivos mais acelerados e a decorrente perda de nutrientes. A aração no sentido do declive deveria ser substituída pelo contorno em curva de nível, ou por terraceamento, utilizando-se, ainda, tratores mais leves para não provocar nas as propriedades físicas do solo, adensamento e desagregação das partículas, realizando com isso, práticas importantes para a conservação do solo agrícola.

Quanto às propriedades químicas, é necessário o uso de adubos e corretivos de forma equilibrada, evitando problemas comuns na área de excesso ou carência de determinados elementos indispensáveis ao bom desenvolvimento das culturas. Paralelo a diversificação e sucessão ou rotação de cultivos, que vão contribuir para a reciclagem de uma série de elementos essenciais, evitando o desgaste de nutrientes.

Há um uso excessivo de água no tipo de irrigação praticada, que associada a disposição das culturas na encosta, vem intensificando diretamente os processos erosivos, com a remoção e transporte de parte da camada arável do solo pelo escoamento superficial.

O escoamento superficial leva consigo os adubos e defensivos aplicados nas culturas, requerendo do agricultor usos mais freqüentes e constantes destes insumos. Isto por sua vez reflete em práticas inadequadas e instáveis, que podem levar à toxides do solo e dos recursos hídricos, aumentando os custos de produção e afetando também diretamente a saúde do agricultor, através do contato com químicos agrícolas nocivos ao organismo humano.

Este tipo de agricultura de Paty do Alferes e seus problemas, expressam claramente as questões ecológicas e sociais e a utilização de áreas inadequadas para culturas anuais, que vem sendo amplamente questionada nos dias de hoje. As alternativas devem ser procuradas de forma a integrar os aspectos ambientais, econômicos e sociais, através de sistemas agroflorestais.

IX - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Geomorfologia, São Paulo, (20): 26p, 1970.
- ANDRADE, M.C. de - O Desafio Ecológico: Utopia e Realidade. São Paulo: Editora HUCITEC (Geografia: Teoria e Realidade), 1984.
- ANDRADE, M.C. de - O Processo de Modernização Agrícola e a Proletarização do Trabalhador Rural no Brasil. Geografia vol. 3(5): 31-41, 1978.
- ANDRIOLI, I.; COUTINHO, E.L.M.; CENTURION, J.F. e BANZATA, D.A - Sistemas de uso e manejo visando a recuperação e conservação de um Latossolo vermelho escuro de textura argilosa. Efeito nas propriedades químicas e na cultura de milho - Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola no século XXI. Goiânia, SBCS, Vol.3,p.15, 1993.
- BARROS, R.C. - Análise das Principais Propriedades do Solo, e suas Implicações na Erosão, em três Encostas do Município de Petrópolis/RJ. Rio de Janeiro, Dissertação de Monografia - Departamento de Geografia/IGEO/UFRJ, 74p, 1994.
- BARROS, R.C. - Implicação da Utilização de Agrotóxicos: Uma Abordagem dos Problemas da Utilização desses Produtos. Rio de Janeiro, Dissertação de Monografia. Departamento de Química/UGF, 142p, 1986.
- BAYLISS-SMITH - Sistemas Agrícolas. Revista Brasileira de Geografia 9(2):3-26, 1987.
- BERTONI, J. e LOMBARDI NETO, F. - Conservação do Solo. Editora Livrocetes, Piracicaba, 355p, 1985.
- BICALHO, A. M. de S. M. - Agricultura e ambiente no município do Rio de Janeiro. In, ABREU, M. (Org). Natureza e sociedade no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Biblioteca Carioca; 1992.

- BONO, J.A.M., MACEDO, M.C.M. e ELCLIDES, V.B.P. - Propriedades físicas de Latossolo Vermelho escuro, sob pastagem, alterações em função do manejo. Grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa/MG, Vol.IV, 1893p, 1995.
- BRADY, N.C. - Natureza e Propriedades dos Solos. 7º Edição. Editora Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 878p, 1989.
- BULL, D. e HATHAWAY, D. - Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Terceiro mundo. Editora Vozes, OXFAM/FASE; Petrópolis, 94p, 1986.
- CALDERANO FILHO, B.; et al - Zoneamento Agroecológico do Estado do Rio de Janeiro, escala 1:25000. - Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola no século XXI. Goiânia, GO; SBCS, Vol.2,p.413, 1993.
- CARDOSO, E.J.B.N. - Microbiologia do Solo. Cardoso, E.J.B.N.; Tsai, S.M. e Neves, M.C.P. (Coord.) Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 1992.
- CIDE - Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro, Vol 7, Rio de Janeiro, 1991.
- COSTA e GJORUP - Problemas ambientais Causados na Agricultura do Cerrado. Anais da Conferência sobre Agricultura e Meio Ambiente. Ed. Vilela, E. e Santos, L.C. - Viçosa: UFV, NEPEMA, 111 - 112p. , 1992.
- COUTINHO, J.A.G. (Coordenador) e Outros - Uso de Agrotóxicos no Município de Paty do Alferes: Um Estudo de Caso. Cadernos de Geociências n.10:23-31, jan. 1994 IBGE - Diretoria de Geociências, 1994.
- DEFELIPE, B.V. e RIBEIRO, A.C. Análise Química do Solo (Metodologia) Boletim de Extensão 29 UFV/MG (Sem Data)

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (DRM/RJ). Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Escala 1:50.000. Relatórios Internos. Rio de Janeiro, DRM/RJ. 1983

DINIZ, J. A F. Geografia da Agricultura, São Paulo; Difel, 1984.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos EMBRAPA/SNLCS - Manual de métodos de análise de laboratório, 1979.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos EMBRAPA/SNLCS. Estudo expedito de solos do estado do Rio de Janeiro para fins de classificação, correlação e legenda preliminar - Rio de Janeiro. 208p. (Boletim Técnico, 62), 1980.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos EMBRAPA/SNLCS. Levantamento semidetalhado e aptidão agrícola dos solos do município do Rio de Janeiro, RJ. Rio de Janeiro , 389p,(Boletim Técnico , 66),1980.

FERNANDES, M.R.; ESPINDOLA, C.R. - Aspectos Micromorfológicos de Latosolos Argilosos Submetidos ao Uso Agrícola. - Resumos do Congresso de Ciências do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola do século XXI. Goiania, SBCS, Vol.2, p.305, 1993.

FERREIRA, P.H. de M. - Princípios de Manejo e de Conservação do Solo. Editora Nobel, São Paulo, 1986 135p.

FIBGE - Diretoria Técnica, Geografia do Brasil, Rio de Janeiro, SERGRF - IBGE, 5V, 1989.

FIBGE - Climatologia do Brasil, Nimer, E. 2º Ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 422p, 1989.

FIBGE - Folha Miguel Pereira SF-23-Z-B-I-3, 1:50000, 1972.

- GALVÃO, M.C.C. - O Espaço Agrário Fluminense: Estrutura e Transformações. Revista Geográfica (105/119-130), 1987.
- GOEDERT, W.J. - Solos dos Cerrados: litologias e estratégias de manejo. Editora Nobel - EMBRAPA/CPAC, São Paulo, 1985.
- GOUDIE, A. - The Human Impact on the Natural Environment. 3º edição, Editora Blackwell, Cambridge, 1990.
- GRAZIANO NETO, F. - Questão Agrária e Ecologia : Crítica da Moderna Agricultura. Editora Brasiliense, Col. Primeiros Vãos, Rio de Janeiro, 1982.
- GUIMARÃES, M.F.; RALISCH, R. e MEDINA, C. de C. - O perfil cultural e as modificações da estrutura do solo. Resumos do Congresso de Ciências do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola do século XXI. Goiânia, SBCS, Vol.1, p.23, 1993.
- GUIMARÃES, AP - A Crise Agrária, Rio de Janeiro/RJ. Ed Paz e Terra, 362p, 1982.
- HERMES, L.C. - Monitoramento da Qualidade do Meio Ambiente Agrícola. - Resumos do XXIV Congresso de Ciências do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola no século XXI. Goiânia; SBCS, Vol.1,p.83, 1993.
- HESPANHOL, R.A. e COSTA, V.M. Modernização da Cultura do Tomate no Brasil: a Influência da Indústria Processadora, Anais do XI Encontro de Geografia Agrária, Maringá/PR 532p, 1992.
- JORGE, J.A. - Solo: manejo e adubação (Compêndio de Edafologia). 2º Edição, Editora Nobel, São Paulo, 1983.
- JORGE, J.A. - Física e Manejo dos Solos Tropicais. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, 1985.
- JUMA, N.G. - Interrelationships between soil structure/texture, soil biota/soil organic matter and crop production. Geoderma, 57 (3 - 30) - Amsterdam, 1993.

- LAGES, V.N - Os Agrossistemas como objeto de estudo da Geografia Agrária - Anais do XI Encontro de Geografia Agrária, Maringá/PR 532p, 1992.
- LEBERT, M. e HORN, R. - A method to predict the mechanical strength of agricultural soils. Soil & Tillage Research, (19):275-286, 1991.
- LEMOS, R.C de e SANTOS, R.D. - Manual de descrição e coleta de solo no campo. SBCS - CNPS /EMBRAPA, Campinas, 46p, 1996.
- LESSA, L. A Análise do Comportamento Morfodinâmico dos Sistemas de Drenagem nos Municípios de Paty e Miguel Pereira (RJ). Plano de trabalho 1996 (Inédito)
- LESSA, L.A. Avaliação do Controle Morfométrico na Geração e Evolução de Voçorocas em Compartimentos Geomorfológicos no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (Bananal, SP). Rio de Janeiro, Dissertação de Monografia, Deptº de Geografia - IGEO/UFRJ. 45p. 1995.
- LIBARDI, P.L. - Metodologia de Determinação de Propriedades Físicas do Solo. - Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola no século XXI. Goiânia; SBCS, Vol. 1, p.19, 1993.
- KIEHL, E.J. - Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica, 492p, 1985.
- KLEPER, O. e ANGHINONI, I. - Características físicas e químicas do solo afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. - Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. O Solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa/MG, Vol.IV, 1854p, 1995.
- MANTELLI, J. - Transformações Agrárias na MRH Colonial de Santa Rosa/RS a partir de 1960. Anais do XI Encontro de Geografia Agrária, Maringá/PR 532p, 1992.

- MALAVOLTA, E.A. - A prática de calagem . Anais do Seminário sobre corretivos agrícolas, Piracicaba, Fundação Cargill, 313-357, 1985.
- MAZUCHOWSKI, J.Z. e DERPSCH, R. Guia de Preparo do Solo Para Culturas Anuais Mecanizadas. Curitiba, ACARTA, 1984.
- MELO, V.F. e SILVA, J.R.C. - Propriedades físicas de um Latossolo Amarelo álico, em áreas sob cultivo e vegetação natural de cerrado. Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. O Solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa/MG, Vol.IV, 1890p, 1995.
- MESQUITA, O.V. - A Intensidade da Agricultura na Temática do Desenvolvimento Rural. Geografia, 4(7): 26-44, 1979.
- MIELNICZUK, J. - Modificações da estrutura do solo. Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola no Século XXI. Goiânia; SBCS, Vol. 1, p.21, 1993.
- MONIZ, A.C. - Elementos de Pedologia - São Paulo, Ed. polígono, 495p, 1972.
- MOREIRA, R.J. - Formas de Organização da Produção (st):(sn) 16p, (mimeografada), 1995.
- MUNSELL COLLOR COMPANY INC. Munsell Soil Color Charts. Baltimore, 22p, 1971.
- NIMER, E. - Climatologia do Brasil, 2º Ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 422p, 1989.
- OLIVEIRA, J.B. de; JACOMINE, P.K.T. e CAMARP, M.N. Classes Gerais de Solos do Brasil: Guia Auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal, FUNEP, 201p, 1992.

PALMIERI, F. e LARACH, J.O.I. Pedologia e Geomorfologia in Geomorfologia e Meio Ambiente, (org). Guerra, AJT. e Cunha, S.B. da - Rio de Janeiro: Bertrand, 1996.

PANDOLFO, C.M. - Correção da acidez e melhoria da fertilidade do solo. Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água: projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2º Ed. rev., atual e ampliada. Florianópolis: EPAGRI, 384p, 1994.

PANDOVANI, M.J. Tomate, Ed. Icone SP. 153p, 1989

PASCHOAL, A. - A instabilidade dos ecossistemas agrícolas. Revista Ciência Hoje, Vol.5, nº28, 30-33p, Jan.-Fev., 1987.

PEREIRA NETTO, J. T. - Estudo da Compostabilidade dos Resíduos da Agroindústria Sulcroalcooleira. Anais da Conferência sobre Agricultura e Meio Ambiente. Ed. Vilela, E. e Santos, L.C. - Viçosa: UFV, NEPEMA, 121 - 132p. , 1994.

PRADO, H. do - Solos Tropicais: Potencialidades, Limitações, Manejo e Capacidade de Uso. Piracicaba, 166p, 1995.

PRADO, H. do - Manejo dos Solos: descrições pedológicas e suas implicações. Ed. Nobel, São Paulo, 116p, 1991.

PRATES, A M.M e CORREA, W.K. Modernização - uso de insumos químicos na horticultura. Cuidados e preocupações da agricultura - SC. Anais do XI Encontro de Geografia Agrária, Maringá/PR 532p, 1992.

PRIMAVESI, A. - Manejo Ecológico do Solo: Agricultura nas Regiões Tropicais. 9º Edição, Editora Nobel, São Paulo, 1986.

RANGEL, A.L.R - A organização espacial do Município de Paty do Alferes - Monografia, Departamento de Geografia - IGEO/CCMN/UFRJ, Rio de Janeiro, (Mimeografada), 1992.

- RAIJ,B.V. - Avaliação da fertilidade do solo. Piracicaba: POTAFOS, 142p, 1981.
- RAIJ,B.V. - Fertilidade do Solo e Adubação Piracicaba: POTAFOS, 343p, 1991.
- RESENDE, M.; CURI,N.; REZENDE, S.B. e CORREA,G.F. - Pedologia: base para distinção de ambientes. Viçosa, NEPUT,304p, 1995.
- RESENDE, M; CURI, N e SANTANA, D.P. Pedologia e Fertilidade do Solo: Interações e Aplicações. Brasília, MEC/ESAL/POTAFOS, 81p, 1988.
- RESENDE, M e REZENDE, S. B - Levantamento de Solos: Uma estratificação de Ambientes. Informe Agropecuário. 9:3-25, Belo Horizonte/MG, 1983.
- RESENDE, M. - Pedologia. Viçosa: UFV, (apostila), 1982.
- RESENDE, M. e REZENDE, S.B. Solos dos mares de Morros: Ocupação e Uso in O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado. Editores Alvares, V.V.H.; Fontes L.E.F.; Fontes, M.P.F. SBCS/UFV/1996.
- ROMEIRO, M.R.G - Terra Família e Capital . Petrópolis: Vozes, 1987.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água: projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2º Ed. rev., atual e ampliada. Florianópolis: EPAGRI, 384p, 1994.
- SANTOS, D.A. dos, SALGADO,C.M. e MOURA,J.R.S. - Avaliação de características físicas de coberturas sedimentares/quaternárias sob diferentes tipos de uso agrícola. Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. O Solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa/MG, Vol.IV, 1887p, 1995.

- SEIXAS, B.L.S. - Fundamentos de Manejo e Conservação do Solo. UFBA/Salvador, Centro Educ. e Didático, 304p, 1985.
- SILVA, J.G. da - A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira. Campinas, SP:UNICAMP-IE, 1996.
- SILVA, L.F. da Solos tropicais: Aspectos pedológicos, Ecológicos e de Manejo - São Paulo: Terra Brasilis, 137p. 1996
- SILVA, J.G. da - A Modernização Dolorosa. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- SILVA, S.T. e MESQUITA, O.V. - Uma Abordagem à Questão Agrária no Brasil - Boletim Geográfico Teorética, Rio Claro, 9 (17 e 18): 46-58, 1979.
- SIQUEIRA, J.O. - Atividade Biológica do Solo e Produção Agrícola. Resumos do XXIV Congresso de Ciências do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola no século XXI. Goiania;SBCS, Vol.1,p.21,1993.
- SPEDDING, C.R.W. - Ecologia de los Sistemas Agrícolas. H. Blume Ediciones, 1979.
- SOBRAL FILHO, R.; et al - Práticas de Conservação de Solos. (SNLCS/Série Miscelânea,3)- 88p EMBRAPA/SNLCS -Rio de Janeiro,1988.
- SOUZA, C.M. et al - Variações químicas em Latossolo amarelo sob cerrados decorrentes de seu uso e manejo. Resumos do Congresso de Ciências do Solo. Cerrados: Fronteira Agrícola do século XXI. Goiânia, SBCS, Vol.3, p.27, 1993.
- TIVY, J. Humam Impact on the ecosystem, Edinburgh : Oliver & Boyd, 243p, 1981.
- TIVY, J. Biogeography: a study of plants in the ecosphere. 2º ed London, 459p, 1982.

VALE, F.R. do; GUEDES, G.A. de A.; GUILHERME, L.R.G. Manejo da Fertilidade do Solo. UFLA/FAEPE, Lavras 206p, 1995.

VEIGA, J.E. da - O Desenvolvimento Agrícola: Uma Visão Histórica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: HUCITEC (Estudos Rurais, 11), 1991.

VIEIRA, L.S. - Manual da Ciência do Solo, SP. Ed Ceres, 463p, 1975.

VIEIRA, L.S. e VIEIRA, M. de N. F. - Manual de morfologia e classificação de solos. São Paulo: Agronômica Ceres, 104p, 1983.

VINK, A.P - Landscape Ecology and Land Use., 1983.

ANEXOS

ANEXO 1

CLASSIFICAÇÃO CIENTÍFICA

Classificação Científica:	Nome Vulgar:
<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.	Repolho
<i>Phaseolus vulgares</i> L.	Feijão - vagem
<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL. var.	Tomate
<i>Capsicum annuum</i> L.	Pimentão
<i>Curcubita pepo</i> L. var. melopepo Alef	Abóbora - Italiana
<i>Cucumis sativos</i> L.	Pepino

ANEXO 2

ROTEIRO DE ENTREVISTA

NOME: _____

PROFISSÃO: _____

LOCAL DO TRABALHO: _____

É RESIDENTE EM PATY DO ALFERES? _____

QUANTO TEMPO? _____

APÓS A EMANCIPAÇÃO, PATY DO ALFERES MELHOROU?

SIM _____ NÃO _____

EM QUE ASPECTOS? _____

A PRINCIPAL ATIVIDADE ECONÔMICA DE PATY DO ALFERES É A AGRICULTURA, SUA PROFISSÃO ESTÁ LIGADA A ESSA ATIVIDADE? SIM ___ NÃO ___

DE QUE FORMA? _____

O QUE CONSIDERA A MAIOR NECESSIDADE PARA A ATIVIDADE AGRÍCOLA? _____

A AGRICULTURA DE PATY DO ALFERES TEM FUTURO? NESTE QUADRO, QUAIS SÃO AS ALTERNATIVAS/OPORTUNIDADES?

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO (PATY DO ALFERES - RJ)

Manejo Agrícola

NOME: _____

LOCAL: _____

DATA: _____

CONDIÇÃO DO PRODUTOR:

() Proprietário () Arrendatário () Parceiro

() Outros _____

CONDIÇÃO DO ENTREVISTADO: _____

ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE: _____

ÁREA OCUPADA COM CULTIVO: _____

ÁREA OCUPADA COM PASTAGEM: _____

	TOMATE	REPOLHO	PIMENTÃO	PEPINO	
Qd.plant.Atual					
Qd.plant.ultima					
Qd.plant.Penul.					
Qd.colheu Atual					
Qd.colheu ultima					
Qd.colheu penul.					
Qt.plant.Atual					
Qt.plant.ultima					
Qt.plant.penul.					
Qt colh.Atual					
Qt.colh.Ultima					
Qt.colhi.penul.					
Espaça/ entre pés					
Espaça/ entre fileiras					
Espaça/ entre lotes					

O SOLO FICA TODO COBERTO? _____

LOCAL DE COMPRA DAS SEMENTES /MUDAS ? _____

	Tomate	repolho	pimentão	pepino	outros
Solo coberto					
Local de compra					
Quantidade					
Qualidade					
Guarda/ar mazena Sementes					
obs					

Armazena as sementes? _____ Onde? _____ Porque? _____

Segue orientação ? _____

UTILIZA MÁQUINAS PARA PRODUÇÃO? _____

DE QUE TIPO? _____

DESDE QUANDO? _____

COMO UTILIZA? _____

() Morro abaixo/cima () Curva de Nível

USA ARADO DE DISCO? _____

QUE TIPO? _____ QUANTO TEMPO USA? _____

Quanto tempo aproximadamente leva para arar a área de cultivo? _____

USA GRADE PARA REVOLVER O SOLO? _____

QUE TIPO? _____ QUANTO TEMPO USA? _____

Quanto tempo aproximadamente leva para gradear a área? _____

QUE PROFUNDIDADE ARA E REVOLVE O SOLO? _____

SEMPRE PLANTA O MESMO TIPO DE CULTURA? _____

QUANTO TEMPO? _____

MUDA DE LUGAR? _____

DESDE QUANDO? _____

Depois que retira a cultura, coloca o gado para pastar ou deixa livre (descanso)?

Quanto tempo fica com o gado? _____

Quanto tempo fica livre (descanso)? _____

Quanto tempo fica livre (parada) até plantar novamente? _____

PORQUE? _____

MUDA DE LUGAR A CULTURA PORQUE? _____

A PRODUÇÃO DIMINUI? _____

DEPOIS DE QUANTO TEMPO? _____

Usa capim para forrageira nas áreas em que não há mais cultura? _____ Que tipo de forrageira? _____

PARA IRRIGAÇÃO USA MANGUEIRA? _____ A água é puxada com bomba do açude? _____

Qual é a potência do motor? _____

O diâmetro da mangueira? _____

Quanto tempo leva molhando a cultura? _____

Quantas vezes molha a cultura? _____

() 2 vezes ao dia () 1 vez ao dia () outros _____

COMO MOLHA A CULTURA?

() direto nas folhas (pê) () na cova () aspersão () outros _____

Se molha a cultura:

Quando aduba? _____ Quando utiliza "remédios"? Quais? _____

_____ Como e quanto tempo?

O SOLO ANTES DE COLOCAR A CULTURA É ÚMIDO? _____

O SOLO QUANDO REVOLVE APARECE MUITOS "BICHOS"? _____

QUAIS? _____

O SOLO APRESENTA MANCHAS, FUNGOS, COGUMELOS? _____

_____ De que tipos? _____

Se apresenta bichos pragas, que providência toma? _____ Que

tipos de danos causam? _____

Como combate? _____

A propriedade tem áreas com matas? _____

Área da mata: _____

Porque? _____

Como utiliza a área de mata? _____

A estaca utilizada nas culturas são compradas? _____

Onde? _____ -

Que tipo? Bambu? _____

É reaproveitada? _____

Quanto tempo é a sua durabilidade? _____

UTILIZA ALGUM PRODUTO PARA ADIANTAR OU ATRASAR A

COLHEITA? _____

QUAL? _____

QUANDO E QUANTO TEMPO? _____

O produto é em pó ou líquido? _____

Para plantar acompanha o regime de chuvas? _____

Em que época do ano planta? _____

Porque? _____

USA ADUBO? _____

QUAL? _____

QUANTIDADE? _____

DESDE QUANDO? _____

ONDE COMPRA? _____ QUANTO CUSTA? _____

USA CORRETIVOS ?

QUAL? _____

QUANTIDADE? _____

DESDE QUANDO? _____

ONDE COMPRA? _____ QUANTO CUSTA? _____

USA REMÉDIOS? _____

NOME DO REMÉDIO:

PRAGA:

QUANDO PÕE (época):

ONDE PÕE (local da planta)

ONDE COMPRA? _____

QUANTIDADE? _____

COM RECEITA? _____

DESDE QUANDO PLANTA?

principal cultivo? _____

JÁ PLANTOU CAFÉ? _____

SABE DE ALGUÉM QUE JÁ PLANTOU? _____

ONDE? _____ QUANTO TEMPO? _____

ESQUEMA DA PROPRIEDADE: *Mapa da Propriedade Agrícola, mostrando a Localização da Propriedade Total*

ANEXO 4

RESULTADOS DAS ANÁLISE QUÍMICAS E FÍSICAS

Resultado da Análise de Densidade Densidade Aparente (Dap), Real (Dr) e Porosidade Total

Amostras	Dap (g/cm ³)	Dr (g/cm ³)	Porosidade Total %
Área de Mata			
1	1,42	2,56	44,5
2	1,37	2,56	46,5
3	1,41	2,5	43,6
4	1,54	2,5	38,4
5	1,3	2,5	48,0
6	1,31	2,59	49,4
7	0,69	2,1	67,1
8	1,25	2,59	51,4
Área de Pastagem			
1	0,99	2,5	60,4
2	1,3	2,56	49,2
3	1,42	2,5	43,2
4	0,89	2,56	62,2
5	1,32	2,59	49,0
6	1,3	2,4	45,8
7	0,94	2,5	62,4
8	1,21	2,4	49,6
Área de Lavoura			
1	1,05	2,5	58,0
2	0,92	2,53	63,6
3	1,01	2,43	58,4
4	1,17	2,46	52,4
5	1,09	2,5	54,5
6	1,15	2,53	54,5
7	1,29	2,43	46,9
8	1,01	2,35	57,0

Fonte : Trabalho de Campo

Resultado da Análise Granulométrica

Amostras	Areia Total %	Areia Grossa %	Areia Fina %	Silte %	Argila %
Área de Mata					
1	61	42	19	09	30
2	54	36	18	10	36
3	46	33	13	08	46
4	44	33	11	08	48
5	61	43	18	09	30
6	38	25	13	08	54
7	63	47	16	09	28
8	63	44	19	09	28
Área de Pastagem					
1	51	38	13	09	40
2	43	28	15	07	50
3	41	26	15	07	52
4	41	27	14	05	54
5	45	33	12	13	42
6	40	26	14	10	50
7	52	42	10	10	38
8	47	38	09	09	44
Área de Lavoura					
1	36	25	11	10	54
2	36	25	11	10	54
3	30	18	12	28	42
4	52	40	12	10	38
5	42	29	13	10	48
6	38	26	12	06	56
7	37	24	13	11	52
8	34	25	09	14	52

Fonte : Trabalho de Campo

Resultado de Análise de Agregados - Via Úmida

Amostras	Percentagem de Agregados (Via Úmida) %				
	4,00-2,00mm	2,00-1,00mm	1,00-0,5mm	0,5-0,25mm	< 0,25mm
Área de Mata					
1	69,4	7,5	10,9	5,6	6,6
2	46,9	17,3	16,5	11,1	8,2
3	5,6	12,3	33,0	26,0	23,1
4	9,3	26,1	38,6	15,4	10,6
5	68,6	9,3	9,5	7,0	5,6
6	59,3	16,5	13,9	6,3	4,0
7	66,7	12,3	10,3	5,9	4,8
8	73,2	9,9	8,3	4,2	4,4
Área de Pastagem					
1	79,0	7,5	6,3	3,6	3,6
2	38,6	24,4	19,6	11,1	6,3
3	14,5	25,8	31,0	12,1	11,6
4	16,2	26,3	26,7	17,6	13,2
5	77,3	8,3	6,5	4,3	3,6
6	60,2	15,2	11,9	7,1	5,6
7	71,3	11,8	9,1	4,1	3,7
8	27,1	34,3	22,8	10,3	5,5
Área de Lavoura					
1	41,6	17,0	15,0	13,6	12,8
2	42,1	46,3	14,9	14,1	12,6
3	3,00	5,00	10,7	22,7	58,6
4	2,4	3,4	7,3	18,5	68,4
5	49,3	13,9	13,7	10,5	12,6
6	48,5	17,8	16,2	9,7	7,8
7	20,4	15,2	16,6	22,6	25,2
8	18,0	15,6	21,8	23,6	21,0

Fonte : Trabalho de Campo

Resultado da Análise de Cor

Amostras	Símbolo	Nome	Tradução
Área de Mata			
1	7,5YR 5/6	Strong Brown	Bruno forte
2	7,5YR 5/4	Brown	Bruno
3	7,5YR 5/8	Strong Brown	Bruno forte
4	7,5YR 5/8	Strong Brown	Bruno forte
5	7,5YR 4/4	Dark Brown	Bruno escuro
6	7,5YR 5/4	Brown	Bruno
7	7,5YR 4/4	Dark Brown	Bruno escuro
8	7,5YR 4/4	Dark Brown	Bruno escuro
Área de Pastagem			
1	7,5YR 4/2	Dark Brown	Bruno escuro
2	7,5YR 4/2	Dark Brown	Bruno escuro
3	7,5YR 4/4	Dark Brown	Bruno escuro
4	7,5YR 5/4	Brown	Bruno
5	7,5YR 5/2	Brown	Bruno
6	7,5YR 5/4	Brown	Bruno
7	7,5YR 3/0	Very Dark Brown	Bruno muito escuro
8	7,5YR 3/2	Dark Brown	Bruno escuro
Área de Lavoura			
1	7,5YR 5/5	Brown	Bruno
2	7,5YR 5/6	Strong Brown	Bruno forte
3	7,5YR 4/4	Dark Brown	Bruno escuro
4	7,5YR 5/8	Strong Brown	Bruno forte
5	7,5YR 4/4	Dark Brown	Bruno escuro
6	7,5YR 5/4	Brown	Bruno
7	7,5YR 5/6	Strong Brown	Bruno forte
8	7,5YR 5/4	Brown	Brown

Fonte : Trabalho de Campo

**Resultados das análises de amostras de solo para verificação das unidades
atuantes para o delineamento pedológico
(Amostras coletadas com trado na profundidade 0 - 40cm).**

Simbolo	Areia grossa %	Areia fina %	Silte %	Argila %	S meq/100ml	T meq/100ml	V %
LVd 1	38	16	9	37	2,6	6,4	40
LVd2	25	8	9	58	0,5	3,9	12
LVp	24	12	6	58	0,4	3,1	13
LVd3	27	9	11	53	0,4	3,8	11
LVd4	38	9	13	40	0,5	4,3	12

Fonte: Trabalho de Campo

Análise de Fertilidade

Amostras	pH água 1:2,5	Al meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	Na meq/100ml	K meq/100ml	H + Al meq/100ml	P ppm	C %
Área de Mata									
1	7,1	0	6,6	2,0	0,021	0,32	1,8	7,0	1,16
2	6,3	0	3,1	1,7	0,008	0,45	2,1	1,0	0,88
3	5,4	0,1	1,4	1,0	0,008	0,68	2,1	1,0	0,45
4	4,7	0,5	0,6	0,7	0,008	0,40	2,3	2,0	0,29
5	4,9	0,3	1,7	0,8	0,021	0,07	2,8	0	0,87
6	4,7	0,6	1,5	1,1	0,021	0,04	3,8	0	0,75
7	7,2	0	9,6	0,9	0,021	0,25	2,3	8,0	6,18
8	7,3	0	6,7	1,1	0,021	0,26	2,1	1,0	1,14
Área de Pastagem									
1	4,6	0,9	1,0	1,1	0,008	0,15	7,3	1,0	1,89
2	4,9	1,1	0,4	0,8	0,008	0,03	5,9	0	1,18
3	4,8	1,1	0,2	0,8	0,008	0,02	5,1	0	0,88
4	4,6	0,9	0,9	0,9	0,008	0,01	4,6	0	0,70
5	4,6	1,0	0,9	0,6	0,021	0,26	7,1	1,0	1,98
6	4,5	1,2	0,8	0,8	0,021	0,07	6,6	0	1,34
7	4,6	1,3	0,9	0,9	0,021	0,11	9,4	0	2,07
8	4,5	1,3	0,6	1,2	0,021	0,05	8,4	0	1,73
Área de Lavoura									
1	5,3	0,1	2,3	1,3	0,021	0,05	2,6	13,0	1,24
2	4,9	0,4	1,1	1,5	0,021	0,04	2,3	2,0	1,29
3	4,3	1,2	0,3	0,9	0,008	0,02	1,7	0	0,40
4	4,1	1,3	0,1	1,1	0,008	0,02	3,6	0	0,29
5	5,3	0,1	3,6	0,9	0,008	1,0	5,3	47,0	1,90
6	4,7	0,4	1,4	1,3	0,008	0,26	5,1	5,0	1,33
7	4,6	0,7	1,0	1,2	0,008	0,16	5,1	8,0	1,51
8	4,5	0,9	0,9	1,0	0,021	0,1	5,4	5,0	1,41

Fonte: Trabalho de Campo

ANEXO 5

CONVERSÃO DE SISTEMAS DE UNIDADES

ATUAL	SI	FATOR
%	g/kg, g/dm ³ , g/L	10
ppm	mg/kg, mg/dm ³ , mg/L	1
meq/100cm ³	mmol/dm ³	10
meq/100g	mmol/Kg	10
meq/L	mmol/L	1
P ₂ O ₅	P	0,437
K ₂ O	K	0,830
CaO	Ca	0,715
MgO	Mg	0,602

ANEXO 6

FOTOGRAFIAS DIVERSAS

Fotos 1 e 2 - Vista Geral de Sertão dos Coentros e Capivara.

Fotos 3 e 4 - Vista Geral da Capivara com cultivo de tomate nas encostas e pequenos açudes no fundo de vale.

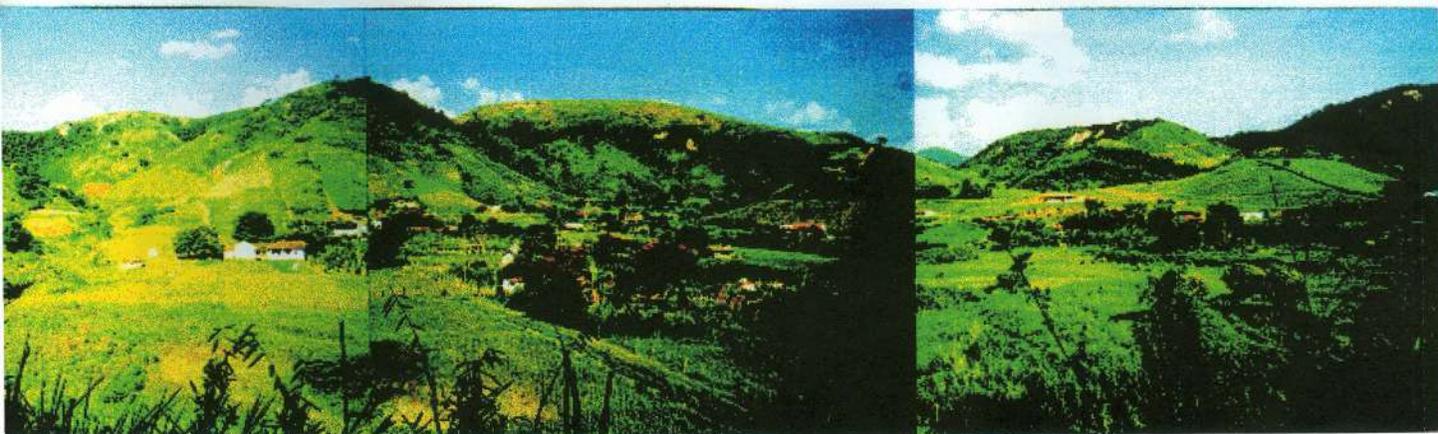
Fotos 5 e 6 - Vista geral das encostas com pastagem e uso atual em Coqueiros .

Foto 7 - Lotes ocupando as três porções da encosta.

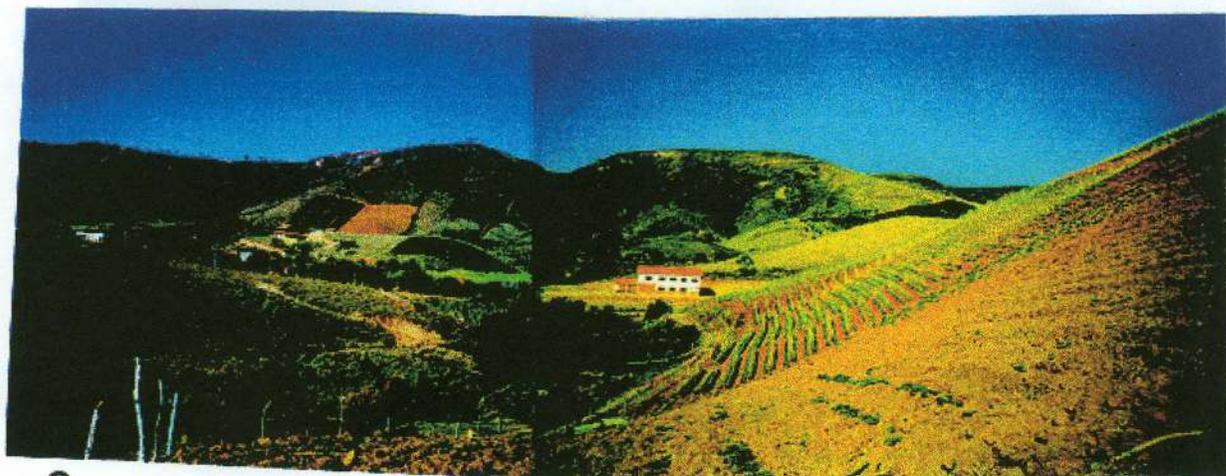
Fotos 8 a 11 - Prática de irrigação

Fotos 12 e 13 - uso de adubos químicos, corretivos de solo e defensivos agrícolas.

Fotos 14 a 17 - Amigos e Grupo de Pesquisa, que participaram dos trabalhos de campo para coleta de amostras de solo, entrevistas e questionários no decorrer do trabalho.



1



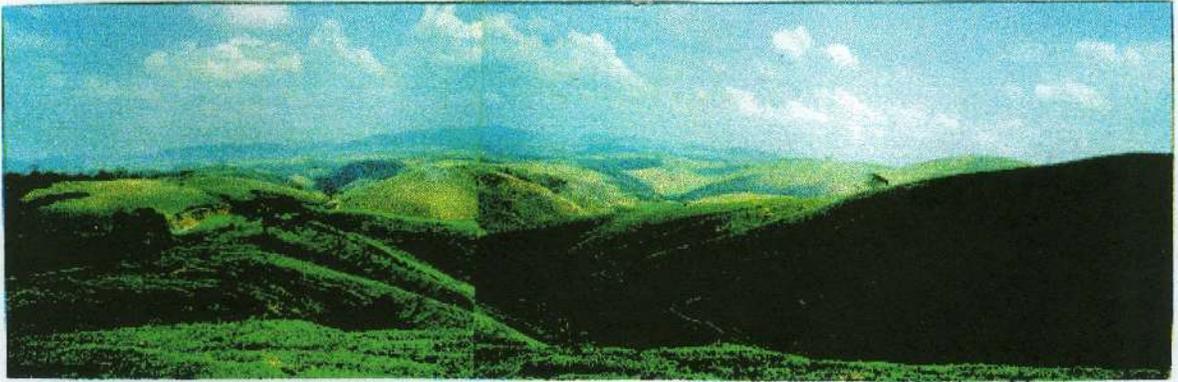
2



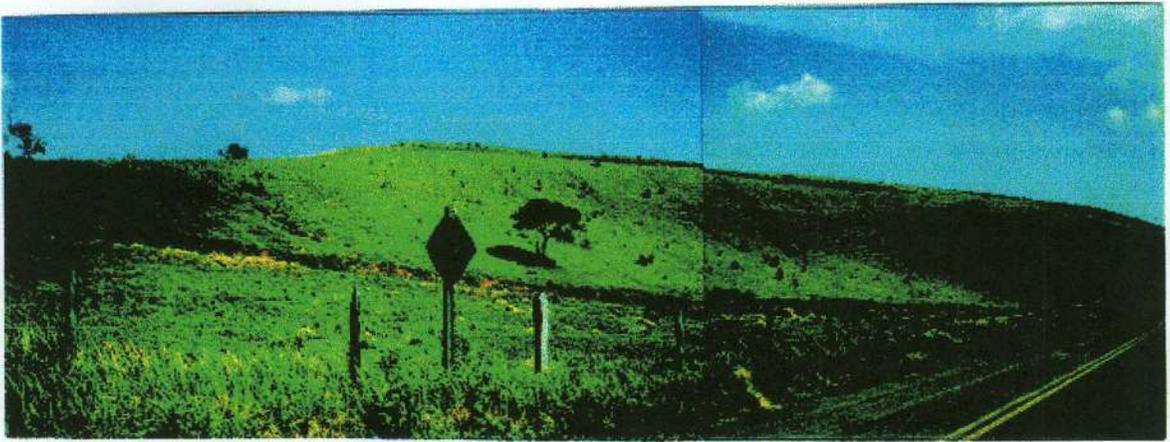
3



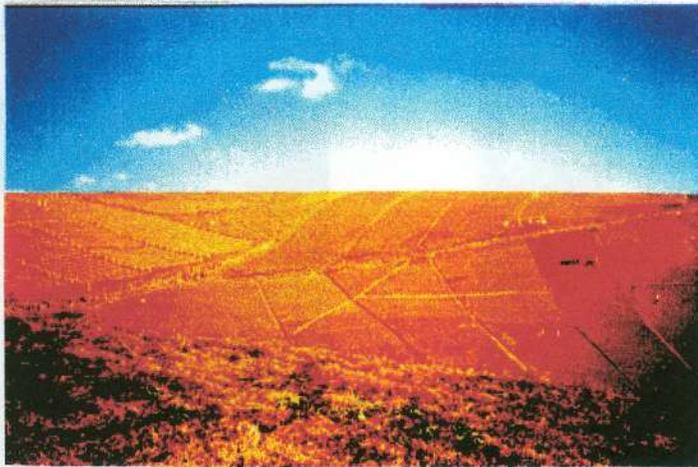
4



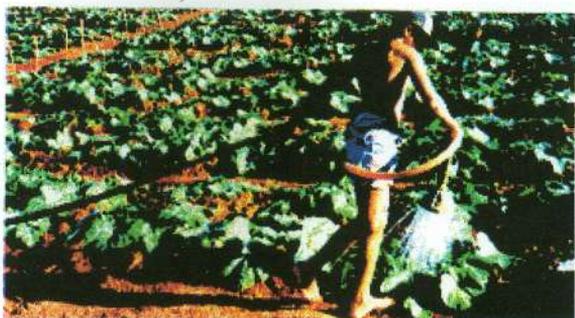
5



6



7



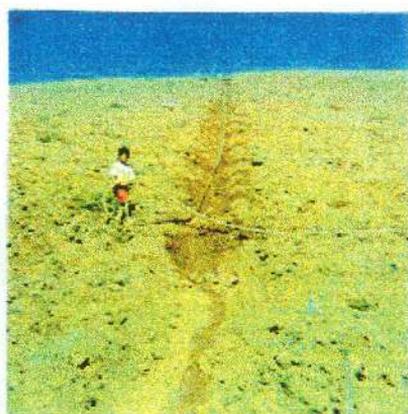
8



9



10



11



12



13



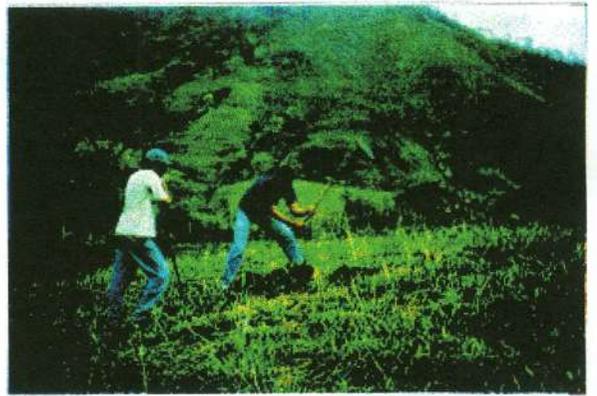
14



15



16



17