

MAPA DE SOLOS

Escola Superior de Agricultura

“Luiz de Queiroz”

Departamento de Solos e Nutrição de Plantas

PIRACICABA-SP

Dezembro de 2004

ÍNDICE

EXECUÇÃO	4
Resumo	5
1. INTRODUÇÃO	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	9
2.1. Localização	9
2.2. Geologia e Material de Origem	10
2.3. Relevo	12
2.4. Vegetação	14
2.5. Clima	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Material e base de dados	20
3.2. Trabalho de Campo	21
3.2.1. Trincheiras.....	23
3.3. Trabalho de Laboratório	24
3.3.1. Análises Químicas.....	24
3.2.2- Análise Granulométrica.....	24
3.4. Trabalho de Escritório	25
3.4.1. Elaboração do mapa final de solos.....	26
4. ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS DOS SOLOS	27
5. LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO	29
5.1 ALISSOLOS	38
5.2 ARGISSOLOS	38
5.3 CAMBISSOLOS	39
5.4 CHERNOSSOLOS	40
5.5 GLEISSOLOS	41
5.6 LATOSSOLOS	42
5.7 NEOSSOLOS	43

5.7.1 NEOSSOLOS LITÓLICOS	43
5.7.2 NEOSSOLOS FLÚVICOS	44
5.8 NITOSSOLOS.....	45
5.9 PLANOSSOLOS	45
5.10 VERTISSOLOS	46
6. DESCRIÇÃO DAS TRINCHEIRAS	48
6.1 Trincheiras Fazenda Areão	48
Trincheira – ponto A1	48
Trincheira – ponto A2	50
Trincheira – ponto A5	53
Trincheira – ponto A7	55
Trincheira – ponto A10	58
Trincheira - Ponto A11	60
6.2 Trincheiras ESALQ.....	62
Trincheira – ponto 5.....	62
Trincheira – ponto 8.....	65
Trincheira – ponto 16.....	67
Trincheira – ponto 35.....	70
Trincheira – ponto 40.....	72
Trincheira – ponto 44.....	74
Trincheira – ponto 48.....	76
Trincheira – ponto 56.....	79
Trincheira – ponto 57.....	81
Trincheira – ponto 62.....	84
Trincheira – ponto 68.....	86

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
8. Coordenadas dos pontos com análises	93
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94

ESALQ/USP

Departamento de Solos e Nutrição de Plantas

Equipe de trabalho:

EXECUÇÃO

PABLO VIDAL-TORRADO pablo@esalq.usp.br

LUIZ EDUARDO OLIVEIRA DE FARIA vidafaria@hotmail.com

GERD SPAROVEK gsparove@esalq.usp.br

MIGUEL COOPER mcooper@esalq.usp.br

COLABORAÇÃO

ALBERTO PEREIRA BARRETO

BRUNO GHERARDI

GLADYS VILAS BOAS DO PRADO

MARIA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA

THIAGO COSTA VALIANTE

Resumo

O projeto foi desenvolvido na ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ, Universidade de São Paulo localizada em Piracicaba-SP (ESALQ-USP), abrangendo uma área de 913,65 ha, entres latitudes 22°41'13" S e 22°43'16" S e longitudes 47°36'17"W e 47°39'02"W. A altitude máxima é de 600m e a mínima de 490m.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa, tropical de altitude com inverno seco. O material de origem dos solos correspondem aos derrames da formação Serra Geral, siltitos da Formação Corumbataí e arenitos da formação Rio Claro. Os relevos predominantes são ondulados representando 34,2% da propriedade.

O mapeamento de solo da área em questão, foi realizado em nível detalhado (1:10.000) em 1993 pelos professores Prof. Dr. Pablo Vidal-Torrado e Prof. Dr. Gerd Sparovek, com apoio dos acadêmicos da época Gladys Vilas Boas do Prado e atual Prof. Dr. Miguel Cooper e a Eng. Agrônoma Maria Consolação de Oliveira. O atual projeto consistiu na atualização do mapa de solos utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG) TNTmips®, onde foram traçadas todas as unidades de mapeamento ("polygons"), georreferenciadas as amostras de tradagens e confeccionados os mapas temáticos.

Foram analisadas 307 (trezentos e sete) amostras de solo representativas da área, de um total de 88 (oitenta e oito) pontos de coleta. Também foram confirmados os limites dos solos e retificadas algumas manchas com o auxílio do GPS e feita a descrição morfológica de dezessete trincheiras. Nessas trincheiras foram coletadas amostras de todos os horizontes encontrados e encaminhadas para análises e determinação da densidade.

Após o término do trabalho foram observadas 22 unidades de mapeamento na ESALQ, agrupando os diferentes tipos de solos encontrados. Estão representadas pelas associações e manchas simples de solo e foram classificados baseados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

Considerando o segundo nível categórico para fim de classificação, são agrupados em toda a “ESALQ” 16 tipos de solos, representados pelo ALISSOLOS CRÔMICOS (16,5ha), ALISSOLOS HIPOCRÔMICOS (4ha), ARGISSOLOS VERMELHOS (12ha), ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (118,5ha), CAMBISSOLOS HÁPLICOS (47,8ha), CHERNOSSOLOS ARGILÚVICO (15,7ha), CHERNOSSOLOS HÁPLICOS (1,8ha), GLEISSOLOS HÁPLICOS (37,6ha), GLEISSOLOS MELÂNICOS (1ha), LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (61,4ha), NEOSSOLOS FLÚVICOS (3,3ha), NEOSSOLOS LITÓLICOS (0,5ha), NITOSSOLOS HÁPLICOS (7,2ha), NITOSSOLOS VERMELHOS (474ha), PLANOSSOLOS HÁPLICOS (1,8ha) e os VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS (1,8ha), totalizando 804,9ha de solos classificados, excluindo outros tipos de terrenos como lago, aterro, rio.

1. INTRODUÇÃO

A finalidade de qualquer classificação é ordenar conhecimentos com relação a um objetivo, visando facilitar a memorização de todas as propriedades do objeto, de maneira fácil e precisa (Vieira, 1988). Para a melhor utilização dessa classificação e de todos atributos inerentes a diferentes tipos de solos, é feito o levantamento pedológico de uma determinada área.

O mapa de solos é um componente dos indicadores de sustentabilidade do meio físico-biótico e é definido pelo material de origem, tempo, clima, relevo, microorganismos, cobertura vegetal e ação antropogênica. Cada classe de solo delineada em um mapa possui um conjunto de caracteres morfológicos, químicos e físicos inter-relacionados que a distingue das outras e a partir dessas informações, sabe-se seu potencial efetivo como a fertilidade, a capacidade de retenção de água, o risco de inundação, a susceptibilidade à erosão, ou seja, a capacidade de uso do solo e/ou seus graus de limitações.

Os avanços tecnológicos da cartografia automatizada, dos sistemas de gerenciamento de banco de dados e do processamento digital de imagens, aliados ao desenvolvimento da computação, permitiram produzir um conjunto distinto de ferramentas para a captura automática de dados relacionados com superfície terrestre para o gerenciamento, análise e apresentação das informações geradas. A ligação técnica e conceitual do desenvolvimento destas ferramentas resultou no desenvolvimento de uma enorme variedade de métodos de processamento de dados geográficos. Este processamento tem sido chamado, na literatura nacional, de Geoprocessamento (Câmara & Medeiros, 1996).

O geoprocessamento gerou uma variedade de ferramentas para atender às diversas necessidades dos usuários. Dentre elas, cabe destacar o Sistema de Informações Geográficas (SIG) que oferece capacidade de armazenar os dados de diversas fontes, manipular, analisar e apresentar estas informações em um formato passível de ser compreendido pelo usuário (Souza et al., 1993). Um SIG tem como principal característica a indexação dos dados pela localização como forma fundamental de organizá-los e manipulá-los, estabelecendo a associação entre o dado e o local onde ocorre. Ele permite explorar a capacidade dos dados para gerar informações por meio de análises espaciais interativas, que fornecem soluções rápidas e precisas para problemas relacionados com a distribuição, espacial e temporal, dos dados.

Para efetuar análises ambientais e agrícolas, visando o sucesso de projetos de desenvolvimento sustentável, os levantamentos de recursos naturais são indispensáveis. Esses levantamentos dividem o ambiente em unidades homogêneas e permitem focar suas limitações, determinando seu potencial de uso. No que concerne ao levantamento de solos, os especialistas vêm usando os ambientes de SIG com suas técnicas para mapear e prover informações sobre os solos e outros parâmetros de interesse.

Essa ferramenta é peça fundamental para tomada de decisões na propriedade agrícola, tendo em vista que o mapa de solos vinculado a outras bases cartográficas como o altimétrico, planimétrico, foto aérea, declividade, modelo de elevação digital, vegetação, permitem o planejamento e gerenciamento das questões referentes ao manejo ambiental como definição e alocação de Reserva Legal e Áreas de Proteção Permanente; planejamento de experimentos; manejo físico para conservação do solo, auxiliando no

controle da erosão; planejamento da alocação de depósitos de resíduos e auxiliar na construção civil.

Na agricultura, é fundamental para definição do tipo de plantio, espécies a serem plantadas, impedimento ao uso de implementos agrícolas (mecanização) devido a fatores como declividade e profundidade do solo, além de nortear os diversos pesquisadores que desenvolvem algum tipo de pesquisa na área, na compreensão dos resultados de seus experimentos.

A atualização do mapa de solos da ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ foi realizado com o mesmo detalhe do mapa antigo, ou seja, na escala 1:10.000 e junto com os mapas temáticos (vide anexos) disponibilizados via internet de forma a atender a demanda por esses materiais.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.1. Localização

O levantamento pedológico detalhado da ESALQ cobre uma área aproximadamente de 913 ha, situada no município de Piracicaba, estado de São Paulo entre as latitudes 22°41'13" S e 22°43'16" S e longitudes 47°36'17"W e 47°39'02"W. A altitude máxima é de 600m e a mínima de 490m.

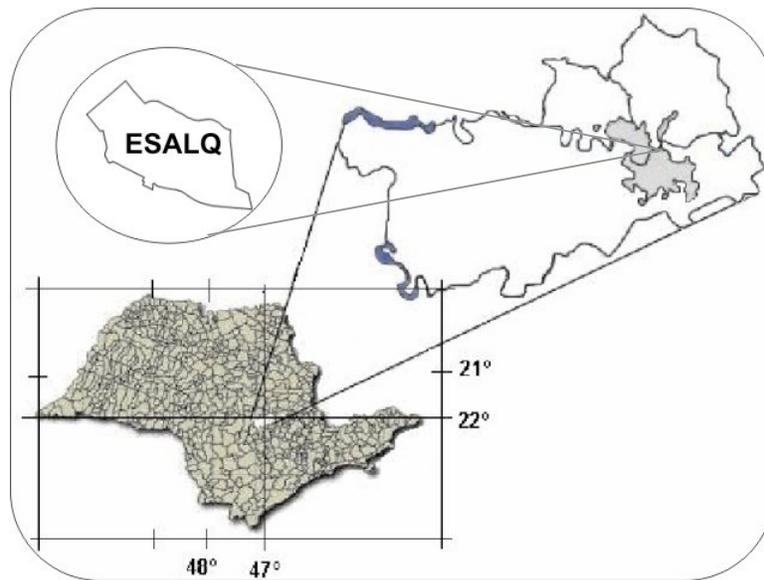


Figura 1. Localização do município de Piracicaba e da ESALQ.

2.2. Geologia e Material de Origem

O município de Piracicaba situa-se na chamada depressão periférica paulista - IPT, 1980, (Figura 2) e está assentado sobre uma série de formações geológicas, passando por dois grupos formados no Permiano, grupo Tubarão que corresponde aos arenitos de granulação heterogênia da formação Itararé e o grupo Passa Dois, constituídas por argilitos, folhelhos, siltitos e arenitos finos correspondentes às formações Corumbatai (Pc) e Irati (Pi). Apesar de não estar na posição da coluna estratigráfica referente, os derrames intrusivos do Grupo São Bento aparecem em quantidade significativa, sendo representados pelo diabásio, rocha da formação Serra Geral (Figura 3). Outra formação que aparece é a Formação Rio Claro (Tqir), depósito Neoceno-zóico-Quartenário formado por sedimentos arenosos inconsolidados, que dará origem aos Latossolos textura média encontrados na área de estudo.

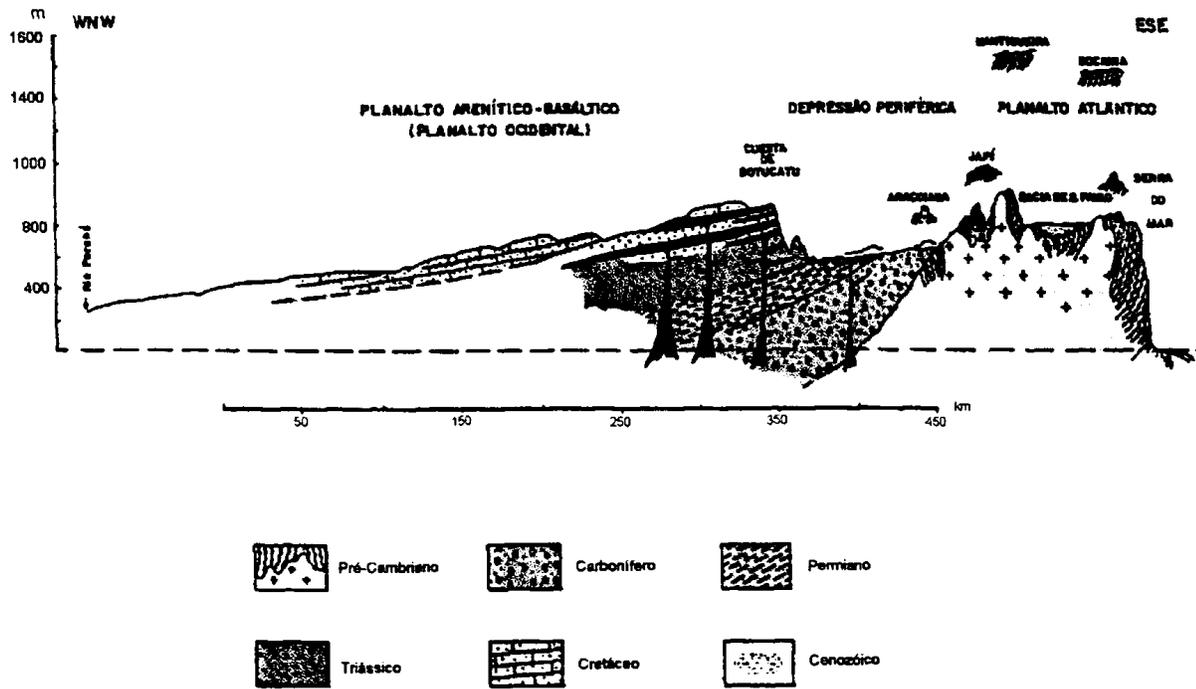


Figura 2. Corte Geológico (SE-NW) esquemático do Estado de São Paulo.

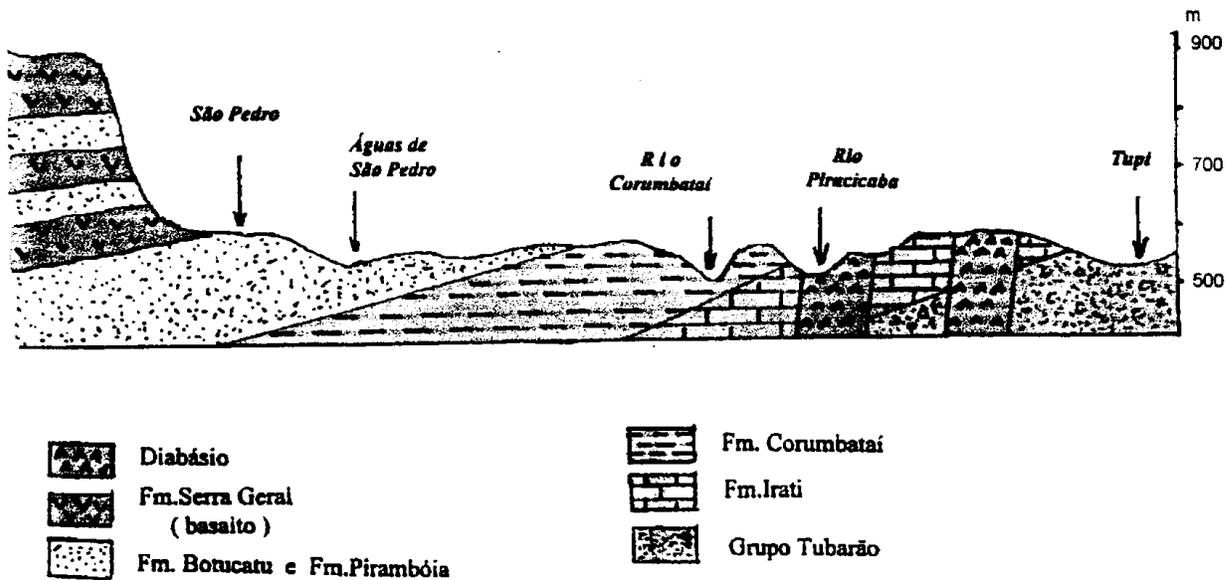
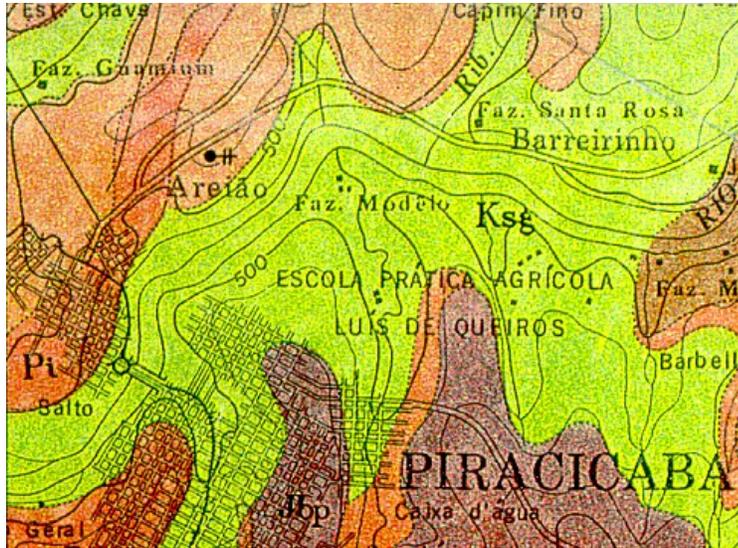


Figura 3. Corte Geológico Esquemático da Região de Piracicaba.

Dentro do *Campus* da ESALQ aparecem as formações Rio Claro, Formação Serra Geral do Grupo São Bento, Formação Corumbataí e Formação Irati do Grupo Passa Dois.



Ksg

Derrames da formação Serra Geral.

Obs: Outras formações não aparecem no nível de detalhe deste mapa geológico.

Fonte: Folha geológica de Piracicaba – SF 23 M 300, 1966.

Figura 4. Mapa geológico do município de Piracicaba.

2.3. Relevo

De acordo com sua localização, o município de Piracicaba abrange uma região rebaixada por erosão e situada entre terras altas do Planalto Atlântico e as escarpas elevadas das cuestas basálticas do planalto Ocidental. A área do município embora em sua maior parte constituída de sedimentos, apresenta zonas de intrusão de rochas básicas que marcam acentuadamente a topografia.

De um modo geral a topografia é pouco acidentada com desníveis da ordem de 50-100m entre interflúvios e vales, sendo que a altimetria varia entre 450m na várzea do Tietê à sudoeste, até 750m nos topos mantidos pelos sills de diabásio, no divisor Tietê-Piracicaba.

Prevalece no *campus* da ESALQ um terreno levemente acidentado. O relevo é ondulado a forte ondulado na parte nordeste da área e ultrapassa declives de 40% nas

áreas próximas ao leito do rio Piracicamirim. Nas cotas mais altas existem grandes áreas com relevo suave-ondulado apta para agricultura e se localizam nas partes sudeste, sul e noroeste do *campus*.

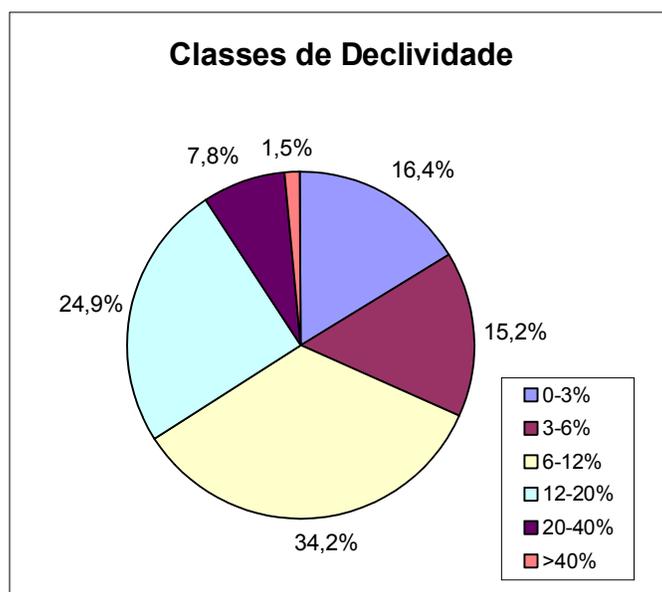


Figura 5. Classes de declividade mostrando as variações topográficas da ESALQ.

Área (ha)	Declividade (%)	%	Relevo
150,53	0-3%	16,4	Plano
139,81	3-6%	15,2	Suave Ondulado
311,41	6-12%	34,2	Ondulado
227,22	12-20%	24,9	Forte Ondulado
71,24	20-40%	7,8	Montanhoso
13,47	>40%	1,5	Escarpado
913,68		100	

Tabela 1. Classes de declividade e suas frequências. Reparem o predomínio de declividade entre 6-12%, mostrando o relevo ondulado que prevalece no *campus* da ESALQ.

Nota-se que o relevo predominante é o ondulado a forte ondulado, totalizando 538,63 ha com declividades entre 6 e 20%. As partes mais planas que somam 290,34 ha constituem 31,6% da área.

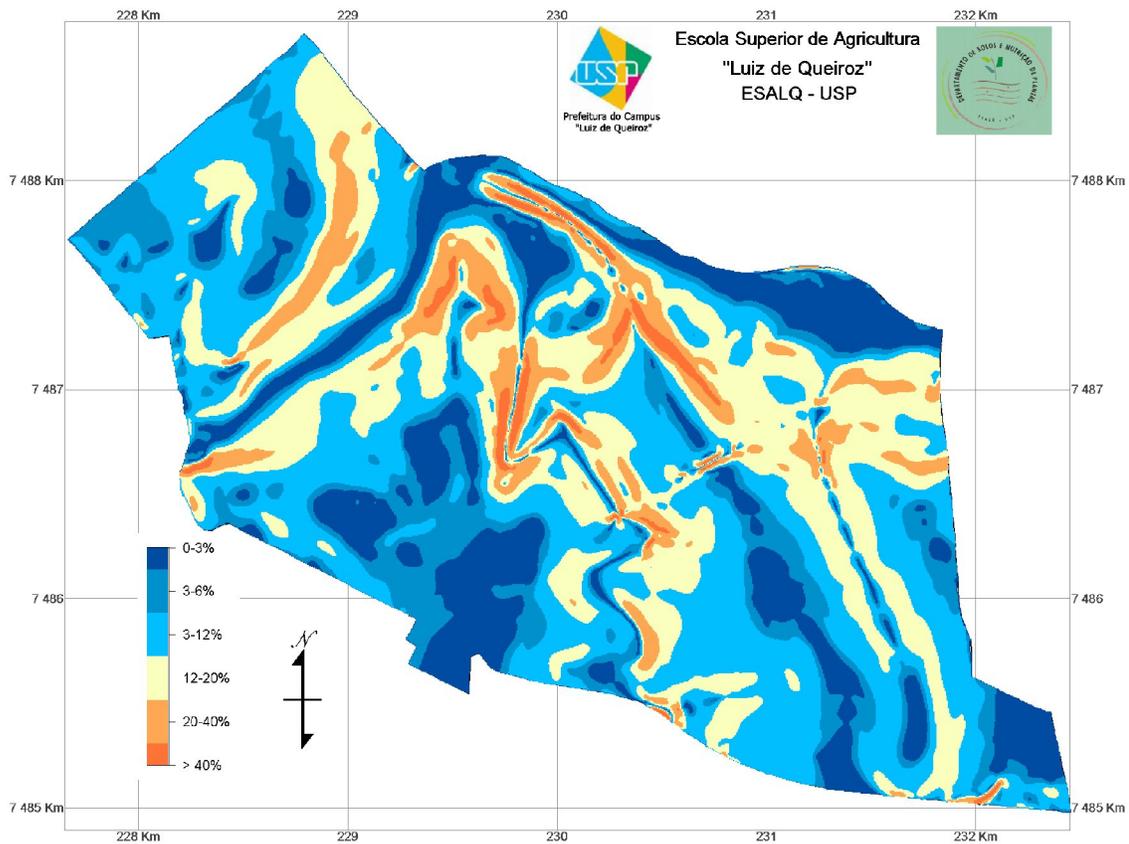


Figura 6. Mapa de declividade mostrando as variações do relevo local.

2.4. Vegetação

A área com cobertura florestal no município de Piracicaba soma aproximadamente 27.600ha. Destes, 22.100ha estão localizados fora de áreas de APP e 5.500ha em APP (Atlas Rural de Piracicaba, 2004). A maior parte das reservas florestais do município se localiza na sua região oeste, onde predominam fragmentos maiores e mais contínuos. Na

região próxima ao perímetro urbano e nas áreas de cultivo mais intensivo e antigo de cana-de-açúcar, as florestas aparecem em menor quantidade. Essas áreas, pela situação topográfica dominante, foram historicamente substituídas por culturas e pastagens, restando hoje pequenos fragmentos isolados.

A região de Piracicaba apresenta fragmentos remanescentes de diferentes unidades fitogeográficas como: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Paludosa, Floresta Estacional Decidual e diversas fisionomias de Cerrados. A ocorrência desses tipos vegetacionais está estreitamente correlacionada com as características edáficas, que são expressões das características geológicas, geomorfológicas e hidrológicas regionais. A floresta estacional decidual é o melhor exemplo dessa correlação. A ocorrência dessa formação principalmente sobre Neossolos Litólicos está condicionada pela condição de solo raso, com elevada acidez, baixa capacidade de retenção hídrica, que atuam como fatores edáficos seletivos para ocorrência de espécies.

Contudo a vegetação local se caracteriza como uma das mais degradadas do Estado, como consequência do domínio da cultura da cana-de-açúcar, que usa o fogo no seu manejo, geralmente atingindo parte ou o todo dos poucos fragmentos remanescentes de vegetação natural.

Encontra-se atualmente na ESALQ, uma cobertura vegetal predominantemente constituída de: Capoeira de Floresta Estacional Semidecidual com 31,83ha; Eucalipto com 28,57ha; Pinus com 18,91ha; Pastagem com 16,74ha; Capoeira de Floresta Ribeirinha com 14,56ha; Floresta Ribeirinha degradada 4,98ha em APP; Áreas mantidas roçadas (paisagismo) com 4,78ha; Floresta Estacional Semidecidual com 3,64ha; plantio de espécies florestais nativas com 1,36ha e Leucena com 1,83ha.

Todas situações ambientais encontradas no campus da ESALQ são mostradas no mapa abaixo.

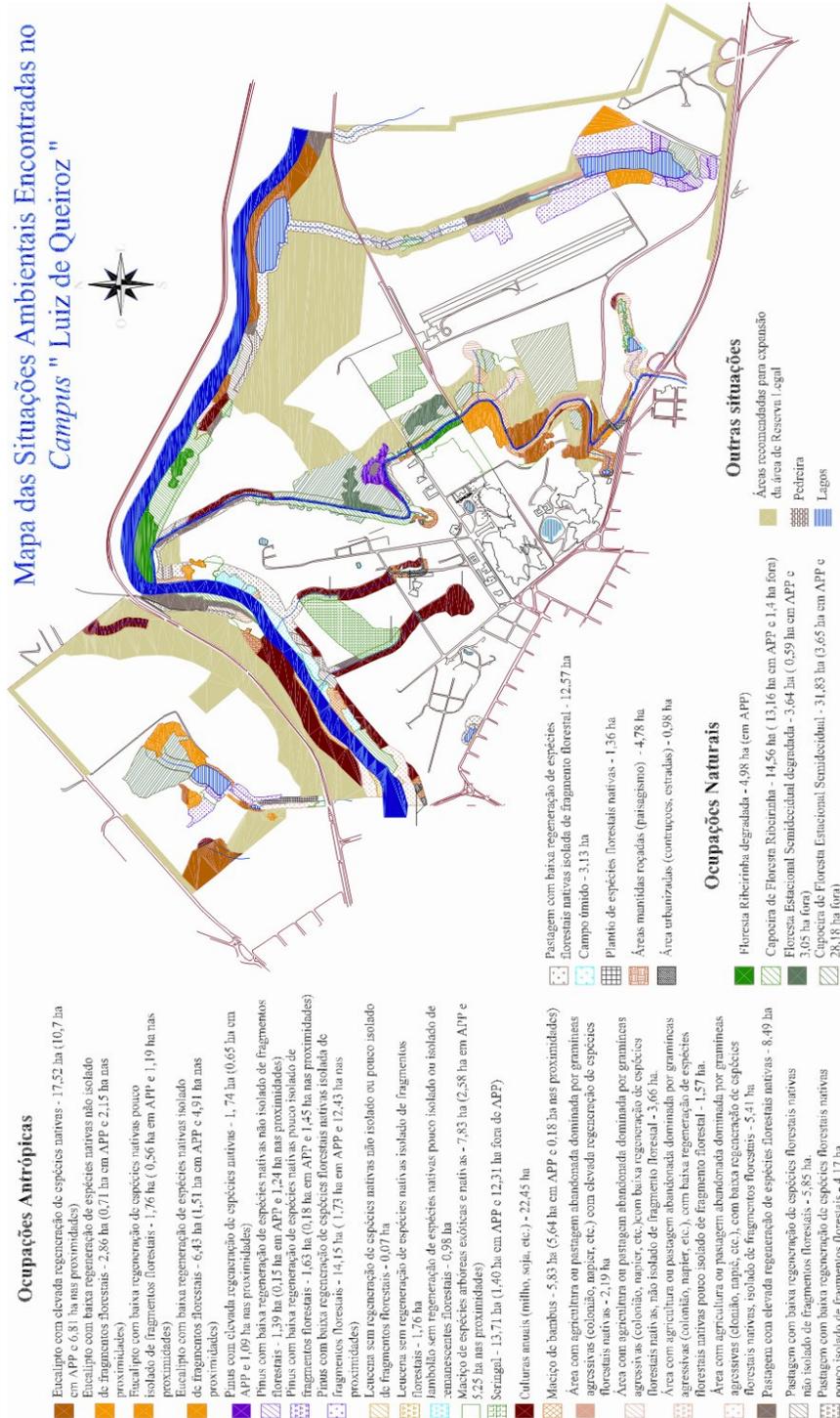


Figura 7. Tipos de vegetação encontradas no Campus Luiz de Queiroz.

Fonte: Bufo & Rodrigues & Gandolfi, 2002.

2.5.Clima

Para a caracterização das condições macro-climáticas da ESALQ foi selecionada a localidade do município de Piracicaba, onde se encontra a área de estudo. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, ou seja, tropical úmido com três meses mais secos (JUN,JUL,AGO), chuvas de verão, seca de inverno, temperatura do mês mais quente maior que 22°C e ocorrência de geada de uma vez a cada 5 anos.

Com relação ao regime térmico, a região apresenta temperatura média anual de 21,4°C, com média máxima de 28,2°C e média mínima de 14,8°C. Em relação a valores absolutos apresentou temperatura mínima de -2,6°C e temperatura máxima de 40,2°C, com índices de umidade relativa do ar média anual de 72% e umidade relativa mínima absoluta de 30%.

A direção predominante dos ventos na região do *campus* da ESALQ é E-SE. O trimestre mais chuvoso é dezembro, janeiro e fevereiro com 610 mm, enquanto junho, julho e agosto formam o menos chuvoso, com precipitações médias do trimestre de 100,7 mm, apresentando precipitação máxima de 50mm/hora. A precipitação anual média é de 1275mm.

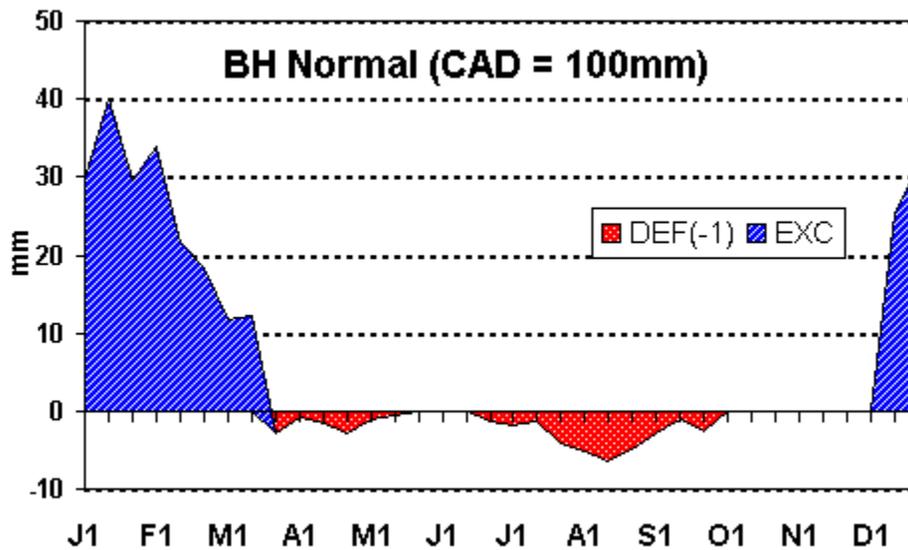


Figura 8.1. Balanço Hídrico Normal – Piracicaba.

Fonte: www.lce.esalq.usp.br/postoaut.html

Balanço Hídrico Normal

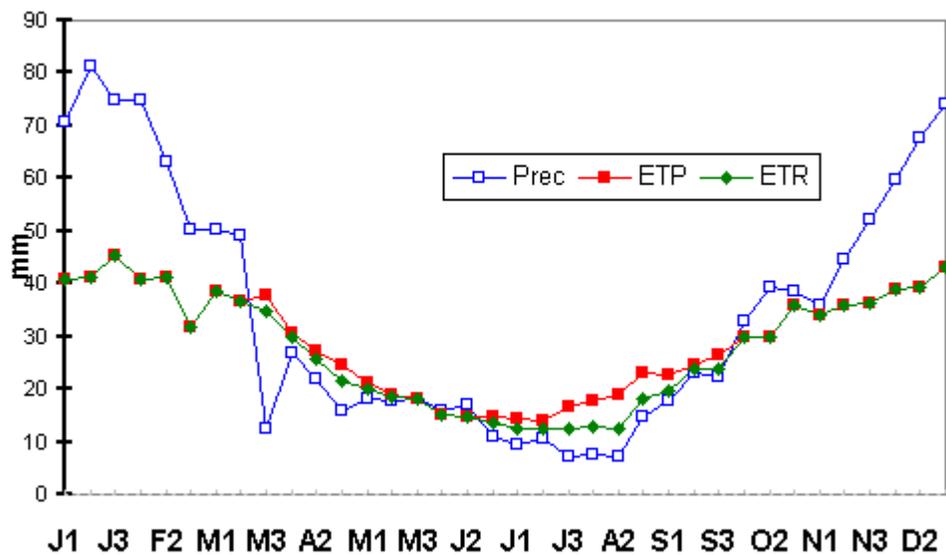


Figura 8.2. Balanço Hídrico Normal – Piracicaba.

Fonte: www.lce.esalq.usp.br/postoaut.html

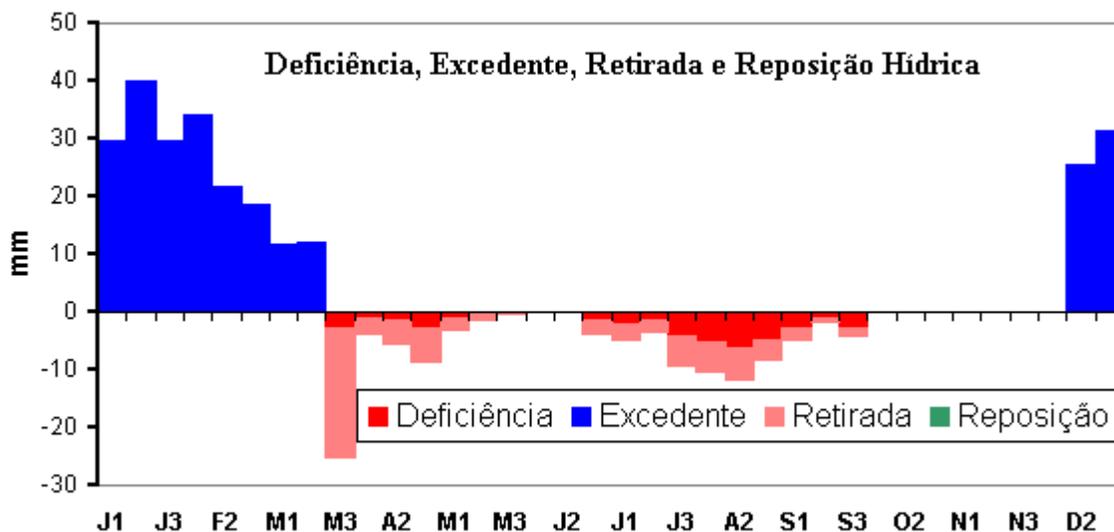


Figura 8.3. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica.

Fonte: www.lce.esalq.usp.br/postoaut.html

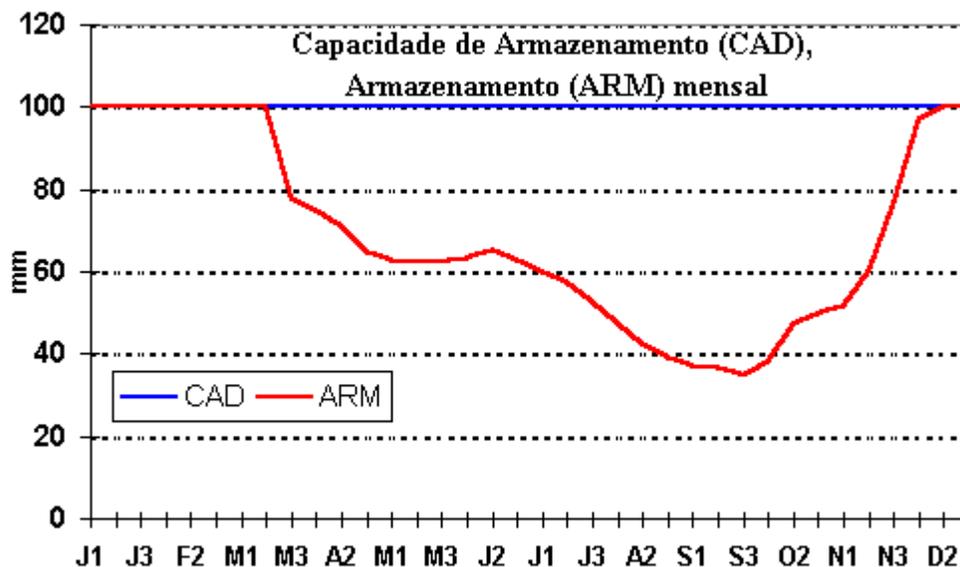


Figura 8.4. Gráfico de Capacidade de Armazenamento.

Fonte: www.lce.esalq.usp.br/postoaut.html

Elementos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Temp. Média do ar (°C)	24,4	24,6	24	21,8	19,1	17,6	17,3	19,1	20,7	22,2	23,1	23,9
Temp. Média Máxima (°C)	30	30,2	30	28,3	26,1	24,9	25,3	27,3	28,1	28,9	29,6	29,6
Temp. Média Mínima (°C)	18,9	19	18,2	15,4	12,1	10,3	9,5	11	13,3	15,6	16,7	18,1
Precipitação (mm)	224,3	185,9	142,4	64,8	52,7	44,2	27,1	29,4	63,3	111,3	130	200,2
Umidade Relativa (%)	76	76	76	74	75	75	70	64	65	70	70	74
Vento Vel. Média (km/h)	7,8	7,4	7,2	7,1	6,4	6,8	7,5	8,2	9,3	9,8	9,7	9
Vento Direção predominante	E/SE											
Insolação Média (h/mês)	196,3	184,7	212,0	225,1	224,8	220,4	243,9	252,3	211,9	212,9	230,1	204,1
Radiação Solar (cal/cm ² dia)	496	522	462	414	352	317	345	402	421	472	525	504

Tabela 2. Dados meteorológicos do Município de Piracicaba registrados na Estação Meteorológica da ESALQ/USP – Departamento de Física e Meteorologia (período de observação: 1917 a abril de 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material e base de dados

A atualização do mapa de solos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP) foi realizado em nível detalhado (1:10.000), com a utilização e interpretação conjugada dos seguintes materiais: mapa planimétrico; mapa altimétrico; pontos de tradagens e descrições de trincheiras, ambos georreferenciados; análises químicas, granulométricas e de densidade das amostras.

Para a realização do mapa e gerenciamento de bancos de dados foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas TNTmips®. Tal sistema integra e gerencia bases cartográficas, análise espacial e modelagem de terreno, admitindo a entrada (input) e saída (output) de informações em formato vetorial, matricial ou de banco de dados. Dessa forma foi possível incorporar o material cartográfico analógico existente às informações geradas através das observações de campo.

A base para o mapeamento foi a análise do relevo através do Modelo Digital de Elevação ou DEM. Este consiste de uma matriz na qual é representada a altitude em relação ao nível médio do mar cobrindo toda a área da propriedade. O DEM teve como base cartográfica o mapa planialtimétrico realizado por BASE – Aerofotogrametria e Projetos S.A. fornecido pelo DVINFRA (divisão de Infra-estrutura da ESALQ) e pontos cotados coletados pela equipe com receptor GPS. A interpolação foi feita por um algoritmo de mínima curvatura, gerando um objeto matricial com resolução espacial de 5m (DEM).

O modelo digital de elevação, os mapas básicos (altimétrico e planimétrico) e uma imagem aérea possibilitaram gerar uma base cartográfica consistente para direcionar o levantamento e realizar a atualização do mapa de solos.

3.2. Trabalho de Campo

Como ponto de partida, percorreu-se os limites das manchas de solos já classificadas anteriormente, com tradagens de reconhecimento e coleta de pontos representativos com o GPS, para confirmação dos tipos de solos.

O levantamento de campo foi feito com a realização de toposequências, que consistem em tradagens ao longo do morro desde o ponto mais alto até a sua base e

tradagens aleatórias nas áreas de relevo mais suave. As tradagens foram realizadas com trado holandês até a profundidade de 1,2 m (um metro e vinte centímetros) por uma equipe que, no campo, determinava em cada ponto de tradagem, a cor de cada amostra, a espessura dos horizontes e outras informações de interesse para os estudos pedológicos, como a presença de fragmentos de rocha, mudanças de textura e friabilidade, mosqueados, etc. Concomitantemente determinou-se a declividade, os limites das manchas de solo e as feições topográficas de cada área. Quando o solo era raso e não permitia a tradagem até um metro e vinte de profundidade, parava-se no momento em que se encontrava a rocha.

Os pontos de interesse como: solos que caracterizavam uma unidade de mapeamento; limite entre manchas de solo; pontos de amostragem e trincheiras foram coletados com a utilização do aparelho de GPS.

Foram analisadas 307 (trezentos e sete) amostras de solo representativas da área, de um total de 88 (oitenta e oito) pontos de coleta. Também foram confirmados os limites dos solos e retificadas algumas manchas com o auxílio do GPS e feita a descrição morfológica de dezessete trincheiras. Nessas trincheiras foram coletadas amostras de todos os horizontes encontrados e encaminhadas para análises e determinação da densidade.

No final de cada dia de trabalho traçavam-se, em um mapa planialtimétrico, as manchas de solo observadas em campo e comparava-se com o mapa antigo para confirmação e/ou correção de algumas manchas.

3.2.1. Trincheiras

Pré-definidas as manchas de solo, foram abertas 17 (dezesete) trincheiras nas áreas representativas de cada unidade de mapeamento.

As trincheiras foram abertas por escavação manual, utilizando-se de pás e enxadões para realização do trabalho. As dimensões padrões de abertura são de 1,0 metros de largura, 1,5 metros de comprimento e 1,5m de profundidade.

As trincheiras foram descritas segundo Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SBCS, 2002), observando-se os seguintes atributos do solo (profundidade; cor; textura; estrutura; consistência seca, úmida e molhada; e transição dos horizontes). Foram retiradas amostras de anéis indeformáveis, nas profundidades de 0-20 cm e 60-80 cm de cada trincheira para análise de densidade do solo, com a utilização de uma sonda de retirada de anéis indeformáveis.



Figura 9. Foto mostrando as dimensões padrão de trincheiras.

3.3.Trabalho de Laboratório

3.3.1. Análises Químicas

Foram feitas as análises de 307 amostras de solo (química de rotina e granulometria para fins de levantamento de solos descritas pela EMBRAPA, 1997) nos laboratórios do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da ESALQ/USP. As análises químicas foram realizadas de acordo com Raij et al (1987) para fins de levantamento, determinando-se: pH em H₂O, em KCl e em CaCl₂, matéria orgânica, fósforo assimilável, cátions trocáveis pelo método da resina (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Al³⁺), acidez potencial (H+Al) pelo método do acetato de cálcio e alumínio trocável extraído por solução de KCl. A partir destes resultados foram determinadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions total (T), a saturação por bases (V%) e saturação por alumínio (m%).

Valores calculados:

Soma de bases: $S = Ca + Mg + K + Na$;

Saturação por alumínio (%): $m = 100. Al / (S + Al)$

Capacidade de troca de cátions: $T = S + H + Al$

Saturação por bases (%): $V = 100. S / T$

3.2.2- Análise Granulométrica

A análise granulométrica foi obtida a partir da agitação horizontal, por 16 horas. Das amostras de 50 gramas, foi determinado o teor de argila e silte pelo método do densímetro, utilizando-se como dispersante solução de hidróxido de sódio e hexametáfosfato de sódio (CAMARGO et al., 1986).

Para determinar as frações utilizou-se a escala textural de Atteberg parcialmente modificada:

2 - 0,25 mm.....	areia grossa
0,25 - 0,05 mm.....	areia fina
2 – 0,05 mm.....	areia total
0,05 – 0,002.....	silte
< 0,002mm.....	argila

A partir dos resultados das quantidades de areia, silte e argila, foram determinadas as classes de textura, divididas em: arenosa (0-14% de argila); média arenosa (15-24% de argila); média argilosa (25-34% de argila); argilosa (35-59% de argila); e muito argilosa (60% de argila ou mais).

3.4. Trabalho de Escritório

O trabalho inicial de escritório constituiu na separação em diferentes layers do mapa planialtimétrico fornecido pela Divisão de Infra-estrutura da ESALQ, obtendo-se dessa maneira os mapas planimétrico e altimétrico separadamente. O mapa altimétrico foi ferramenta básica para a criação dos Modelos de Elevações Digitais utilizados nos mapas temáticos (vide anexos).

Realizou-se também a digitalização e o georeferenciamento de todas as informações cartográficas (foto aérea, mapa de solos antigo, altimétrico, planimétrico) a fim de produzir mapas bases para o levantamento de solos e a comparação com os novos limites formados.

Todas essas informações iniciais foram determinantes na escolha dos locais mais representativos para a amostragem, aumentando a eficiência do trabalho.

3.4.1. Elaboração do mapa final de solos

A discriminação dos solos da ESALQ teve seu início na execução do trabalho de campo. Os dados coletados em cada dia de trabalho eram transcritos no mapa planialtimétrico na escala 1:10.000, sendo os limites de solo traçados comparados com os limites já realizados no antigo levantamento.

Obtidas todas as informações para a caracterização morfológica, além do resultado das análises, procedeu-se à classificação dos solos de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). Sabendo-se a posição geográfica de todos os pontos de observação e de amostragem e, também dos limites entre as variações morfológicas entre os solos, determinou-se as diferentes unidades de solo existentes na propriedade e seus locais de ocorrência, aferindo-se todas as informações geradas inicialmente no escritório com os dados de campo. Foi o que deu início à etapa final, fundamentada no detalhamento das unidades de mapeamento, a partir do banco de dados levantado.

A digitalização do mapa e gerenciamento do banco de dados foram feitas no Sistema de Informações Geográficas TNTmips®, onde foram traçadas as unidades de mapeamento definitivas (“polygons”). Cada ponto georreferenciado possui dados relacionados a um tipo de solo classificado através da análise morfológica da trincheira representativa e das características químicas e físicas da unidade de mapeamento. Nas unidades em que não se abriram trincheiras, as observações foram relacionadas à classificação dos solos gerada pelos pontos de amostragem representativos da unidade. Com a obtenção de todos os atributos necessários para a discriminação das unidades de

mapeamento, juntaram-se os pontos similares formando unidades representativas dos diferentes tipos de solo.

4. ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS DOS SOLOS

Para esse trabalho foram adotados os seguintes atributos diagnósticos:

Material orgânico: é aquele constituído por compostos orgânicos satisfazendo o seguinte requisito: % de carbono $\geq 8 + (0,067 * \% \text{ de argila})$.

Óxidos de ferro: é aplicado para a classe dos Nitossolos para teores de Fe_2O_3 (pelo ataque sulfúrico) $\geq 15\%$.

Classes texturais: consiste na divisão de grupos texturais e segue a seguinte regra: classe muito argilosa para teores de argila maiores que 60%; argilosa para teores de argila entre 35 e 60%; média para teores de argila entre 15 e 35%; e arenosa com menos de 15% de argila. No caso de solo com textura homogênea na vertical, é usado o termo simples, como arenosa ou média. E no caso de solo com diferença de textura entre a camada superficial (horizontes A ou A + E) e camada subsuperficial (horizonte B), é usada a forma binária, como arenosa/média.

Mudança textural abrupta: consiste em considerável aumento no conteúdo de argila dentro de pequena distancia na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B (Sistema de classificação de Solos, Embrapa, 2003, pág. 11).

Caráter Crômico: solos que apresentam, na maior parte do horizonte B, excluído o BC, predominância de cores (amostra úmida) conforme definido a seguir:

- matiz 7,5YR ou mais amarelo com valor superior a 3 e croma superior a 4, ou

- matiz mais vermelho que 7,5YR com croma maior que 4.

Álico: refere-se aos solos com saturação por alumínio (m%) igual ou superior a 50% e conteúdo de alumínio igual ou maior do que 0,3 cmol_c/kg no horizonte subsuperficial do solo.

Alumínico: refere-se aos solos com teor de alumínio extraível maior ou igual a 4 cmol_c/kg de solo, além de apresentar saturação por alumínio igual ou maior a 50% e/ou saturação por bases menor que 50%. Teor de alumínio extraível no horizonte B.

Eutrófico: refere-se aos solos com saturação por bases (V%) igual ou superior a 50% e com soma de bases acima de 1,5 cmol_c/kg de TFSA no horizonte B, no horizonte C, quando não existe o horizonte B, ou no horizonte superficial dos solos litólicos

Distrófico: refere-se aos solos com saturação por bases (V%) menor que 50% no horizonte C, quando não existe o horizonte B, ou no horizonte superficial dos solos litólicos.

Epiáquico: ocorre em solos que apresentam lençol freático temporário resultante da má condutividade hidráulica de alguns horizontes do solo. Esta condição de saturação com água permite que ocorram os processos de redução e segregação de ferro nos horizontes que antecedem ao B e/ou no topo deste.

Argila de atividade alta (Ta) e de atividade baixa (Tb): atividade das argilas refere-se à capacidade de troca de cátions (CTC) da fração mineral. Atividade alta designa valor igual ou superior a 27 cmol_c/kg de argila e atividade baixa.

Saturação por bases: refere-se ao percentual de bases no complexo sortido e são hipodistrófico para V% <35; mesodistrófico para V% ≥ 35 e <50; mesoeutrófico para V% ≥ 50 e <75 e hipereutrófico para V% ≥ 75.

5. LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO

Após o término do trabalho foram observadas 22 unidades de mapeamento na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, agrupando os diferentes tipos de solos encontrados. Estão representadas pelas associações e manchas simples de solo e foram classificados baseados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

O Complexo de solo é uma unidade de mapeamento utilizado em levantamentos pedológico semidetalhados e consistem em dois ou mais solos, taxonomicamente distintos, mas não mapeáveis como unidades individuais, independentemente do nível esquemático (Estados Unidos, 1951 e 1967).

As associações são constituídas por classes distintas de solos, com limites nítidos ou pouco nítidos entre si e normalmente podem ser separados em levantamentos pedológicos mais pormenorizados (Estados Unidos, 1967). Nas associações, a unidade taxonômica que aparece na frente tem maior percentual dentro da unidade de mapeamento.

Unidades de mapeamento simples são aquelas que delimitam apenas uma unidade taxonômica. Toda mancha de solo delineada é componente de uma única unidade de mapeamento.

Observaram-se 15 (quinze) unidades de mapeamento simples:

1. ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico;
2. ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico;
3. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico;

4. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico;
5. CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico;
6. CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico;
7. GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico;
8. GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico;
9. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico;
10. NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico gleico;
11. NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico;
12. NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico;
13. NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico;
14. NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico;
15. NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico

E ainda mapeados 7 (sete) associações:

1. Associação ALISSOLO HIPOCRÔMICO Argilúvico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO alumínico;
2. Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico;
3. Associação CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico típico e NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico;
4. Associação CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico, VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico;

5. Associação NITOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO
Tb eutrófico típico;
6. Associação NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico léptico e NITOSSOLO
VERMELHO Eutroférico típico (fase pedregosa);
7. Associação NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico e CAMBISSOLO
HÁPLICO Eutroférico léptico (fase pedregosa).

Considerando o segundo nível categórico para fim de classificação, são agrupados em toda a “ESALQ” 16 tipos de solos, representados pelo ALISSOLOS CRÔMICOS (16,5ha), ALISSOLOS HIPOCRÔMICOS (4ha), ARGISSOLOS VERMELHOS (12ha), ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (118,5ha), CAMBISSOLOS HÁPLICOS (47,8ha), CHERNOSSOLOS ARGILÚVICO (15,7ha), CHERNOSSOLOS HÁPLICOS (1,8ha), GLEISSOLOS HÁPLICOS (37,6ha), GLEISSOLOS MELÂNICOS (1ha), LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (61,4ha), NEOSSOLOS FLÚVICOS (3,3ha), NEOSSOLOS LITÓLICOS (0,5ha), NITOSSOLOS HÁPLICOS (7,2ha), NITOSSOLOS VERMELHOS (474ha), PLANOSSOLOS HÁPLICOS (1,8ha) e os VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS (1,8ha), totalizando 804,9ha de solos classificados, excluindo outros tipos de terrenos como lago, aterro, rio.

No quadro abaixo são apresentados os diferentes tipos de solos encontrados na ESALQ, sendo os NITOSSOLOS VERMELHOS e os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS os tipos mais freqüentes.

TIPO DE SOLO / TERRENO	FREQUÊNCIA %
ALISSOLOS CRÔMICOS	1,92
ALISSOLOS HIPOCRÔMICOS	0,46
ARGISSOLOS VERMELHOS	1,39
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS	13,76
CAMBISSOLOS HÁPLICOS	5,55
CHERNOSSOLOS ARGILÚVICO	1,82
CHERNOSSOLOS HÁPLICOS	0,21
GLEISSOLOS HÁPLICOS	4,37
GLEISSOLOS MELÂNICOS	0,12
LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS	7,13
NEOSSOLOS FLÚVICOS	0,38
NEOSSOLOS LITÓLICOS	0,06
NITOSSOLOS HÁPLICOS	0,84
NITOSSOLOS VERMELHOS	55,05
PLANOSSOLOS HÁPLICOS	0,21
VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS	0,21
ATERRO	6,52

Tabela 3. Tipos de solos encontrados na ESALQ e suas respectivas frequências de aparecimento.

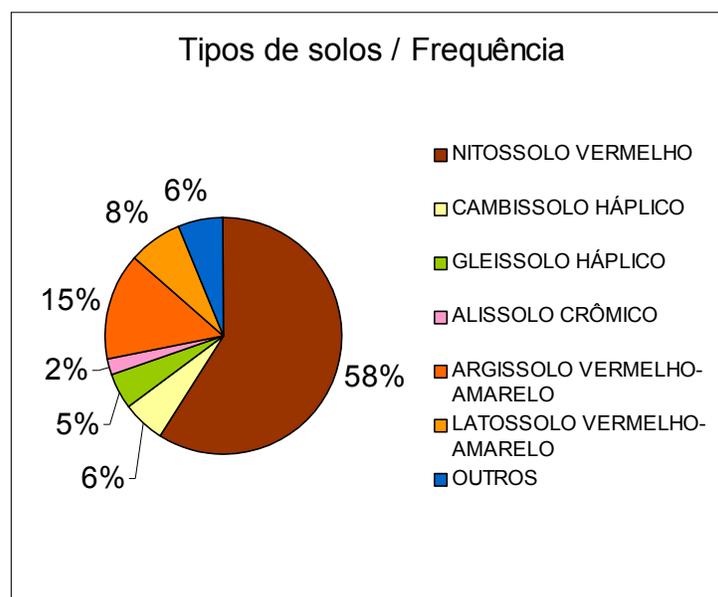


Figura 10. Tipos e frequências de cada tipo de solo encontrados na ESALQ.

No quadro a seguir, é apresentada a classificação antiga (antes de 1999) em correspondência a nova classificação, bem como o símbolo ao solo a que se refere.

Símbolo	UNIDADES DE MAPEAMENTO DE SOLO SIMPLES	
	EMBRAPA 1999 - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.	EMBRAPA - Classificação de Solos empregada até Julho de 1999.
ACt	ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico, textura argilosa/muito argilosa esquelética, A moderado, hipodistrófico, ácido.	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Álico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa.
PVAd	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado, mesodistrófico.	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média.
PVAe	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, hipereutrófico.	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Eutrófico, Tb, A moderado, textura argilosa/muito argilosa.

CXbd	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico léptico, textura argilosa, A moderado, mesodistrófico.	CAMBISSOLO DISTRÓFICO, Tb, A moderado, textura argilosa.
MTo	CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico, textura argilosa, A chernozêmico, hipereutrófico.	BRUNIZEM AVERMELHADO, textura argilosa.
GXbe	GLEISSOLO HÁPLICO Tb eutrófico típico, textura média a argilosa, A moderado, mesoeutrófico.	GLEISSOLO EUTRÓFICO, A moderado, textura média/ média a argilosa, com inclusões de solos vérticos
GMe	GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico, textura média, A chernozêmico, hipereutrófico.	GLEISSOLO EUTRÓFICO, A chernozêmico, textura média a argilosa.
LVA d	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, mesodistrófico.	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, A moderado, textura média.
Rvbe2	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico gleico, textura média/arenosa, A moderado, mesoeutrófico.	SOLO ALUVIAL Eutrófico, gleico, Tb, textura média/arenosa.
Rvbe1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média/arenosa, A moderado, mesoeutrófico.	SOLO ALUVIAL Eutrófico, Tb, textura média/arenosa.
RLd	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado.	LITOSSOLO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa.
NVd	NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico, textura argilosa, A moderado, hipodistrófico, álico.	PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO LATOSSÓLICO Álico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa.
NVef2	NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico, textura argilosa, A moderado, mesoeutrófico.	TERRA ROXA ESTRUTURADA LATOSSÓLICA Eutrófica, A moderado, textura argilosa.
NVef1	NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, hipereutrófico.	TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica, A moderado, textura muito argilosa.
TT	ÁREA CONSTRUÍDA - ATERRO	

	UNIDADES DE MAPEAMENTO DE SOLO COMPOSTAS	
	EMBRAPA 1999 – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos	EMBRAPA – Classificação de Solos empregada até Julho de 1999.
APt-CXa	<p>Associação de</p> <p>ALISSOLO HIPOCRÔMICO Argilúvico típico, textura argilosa esquelética, A moderado, hipodistrófico.</p> <p>-</p> <p>CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado, hipodistrófico.</p>	<p>Associação de</p> <p>PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Álico pouco profundo, Tb, A moderado, textura argilosa.</p> <p>+</p> <p>CAMBISSOLO Distrófico ou álico, Tb, A moderado, textura média ou argilosa.</p>
CXbd-PVAe	<p>Associação de</p> <p>CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico textura argilosa, A moderado, hipereutrófico, substrato.</p> <p>-</p> <p>ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, hipereutrófico.</p>	<p>Associação de</p> <p>CAMBISSOLO DISTRÓFICO, Tb, A moderado, textura argilosa.</p> <p>+</p> <p>PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Eutrófico, Tb, A moderado, textura argilosa/muito argilosa.</p>
MTf-NVef	<p>Associação de</p> <p>CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico típico, textura argilosa, A chernozêmico, hipereutrófico.</p> <p>-</p> <p>NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, hipereutrófico.</p>	<p>Associação de</p> <p>BRUNIZEM AVERMELHADO, textura argilosa.</p> <p>+</p> <p>TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica, textura argilosa/muito argilosa.</p>
MXo-VGo-FXe	<p>Associação de</p> <p>CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico, textura argilosa, A chernozêmico, hipereutrófico.</p> <p>-</p> <p>VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico, textura argilosa, A chernozêmico, hipereutrófico.</p> <p>-</p> <p>PLINTOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, textura argilosa, A moderado, hipereutrófico.</p>	<p>Associação de</p> <p>BRUNIZEM textura argilosa</p> <p>+</p> <p>BRUNIZEM VÉRTICO</p> <p>+</p> <p>VERTISSOLO com inclusões de PLINTOSSOLO VÉRTICO.</p>

NXe-CXbe	<p>Associação de NITOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, mesoeutrófico.</p> <p>-</p> <p>CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, mesoeutrófico.</p>	<p>Associação de PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO pouco profundo, Tb, A moderado, textura muito argilosa.</p> <p>+</p> <p>CAMBISSOLO Eutrófico, Tb, A moderado, textura média ou argilosa.</p>
NVef-CXef	<p>Associação de NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico léptico, textura argilosa, A moderado, mesoeutrófico.</p> <p>-</p> <p>NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, mesoeutrófico.</p> <p>-</p> <p>CAMBISSOLO HÁPLICO Eutroférico léptico, textura argilosa, A moderado, mesoeutrófico.</p>	<p>Associação de TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica pouco profunda, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa</p> <p>+</p> <p>TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica, A moderado, textura argilosa</p> <p>+</p> <p>CAMBISSOLO Eutrófico, A moderado ou chernozêmico, Tb, textura argilosa.</p>
NVef-NVef	<p>Associação de NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, hipereutrófico.</p> <p>-</p> <p>NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico léptico, textura argilosa, A moderado, hipereutrófico</p>	<p>Associação de TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica pouco profunda, A moderado, textura argilosa</p> <p>+</p> <p>TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica, A moderado, textura argilosa</p>

Tabela 4: Correspondência entre a classificação nova (SBCS,1999) e a classificação velha (Camargo et al., 1987) dos solos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

No quadro a seguir, é apresentada a classificação de acordo com as normas do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Embrapa 1999 correlacionado com a classificação da FAO – Food and Agriculture Organization of the United States e da classificação da Soil Taxonomy by Soil Survey Staff.

TIPO DE SOLO / TERRENO	FAO/UNESCO	U.S. SOIL TAXONOMY
ALISSOLOS CRÔMICOS	Haplic Alisols	Typic Kandiodults
ALISSOLOS HIPOCRÔMICOS	Haplic Alisols	Typic Kandiodults
ARGISSOLOS VERMELHOS	Haplic Acrisols	Rhodic Kandiodults
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS	Haplic Acrisols	Typic Kandiodults
CAMBISSOLOS HÁPLICOS	Dystric Cambisols	Typic Dystrudepts
CHERNOSSOLOS ARGILÚVICO	Haplic Phaeozem	Typic Argiudolls
CHERNOSSOLOS HÁPLICOS	Haplic Phaeozem	Typic Haprendolls
GLEISSOLOS HÁPLICOS	Eutric Gleysols	Typic Paleoaqupts
GLEISSOLOS MELÂNICOS	Umbric Gleysols	Typic Endoaquolls
LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS	Haplic Ferralsols	Typic Hapludox
NEOSSOLOS FLÚVICOS	Eutric Fluvisols	Typic Udifluvents
NEOSSOLOS LITÓLICOS	Dystric Leptosols	Litic Udorthents
NITOSSOLOS HÁPLICOS	Haplic Nitisols	Typic Paleudults
NITOSSOLOS VERMELHOS	Rhodic Nitisols	Typic Rhodudults
PLANOSSOLOS HÁPLICOS	Umbric Planosols	Oxyaquic Kanhapludults
VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS	EutricVertisols	Typic Haplotorrerts

5.1 ALISSOLOS

Solos com horizonte B textural ou B nítico, apresentando alto conteúdo de alumínio extraível (Al^{3+} maior ou igual a 4 $cmol_c/Kg$ de solo), e saturação por alumínio maior ou igual a 50% e ou saturação por bases menor que 50% na maior parte do horizonte B.

De um modo geral, são bem a imperfeitamente drenados, pouco profundos a profundos de coloração avermelhada, alaranjada ou brunada. A textura varia de média a argilosa no A, e de média a muito argilosa no horizonte subsuperficial. São solos fortemente dessaturados e intensamente aluminizados, fortemente ácidos em sua maioria e com valores elevados para molecular Ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,3 e 3,3.

Esses solos naturalmente apresentam restrições quanto à fertilidade, que pode estar acrescida de limitações devido a outros fatores. Os álicos e com argila de atividade alta requerem quantidades de corretivos relativamente grandes para eliminar a toxidade pelo alumínio e suprir as plantas em cálcio e magnésio.

De maneira geral essa classe ocorre em relevo ondulado ou mais acidentado, apresentando como restrição também as condições de relevo.

5.2 ARGISSOLOS

Solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

São moderadamente bem drenados, rasos a profundos (raramente rasos), com cores desde vermelha até amarela no horizonte diagnóstico de subsuperfície. Por via de regra apresentam um gradiente textural elevado. Essa conceituação é pouco explícita e

muito abrangente, não delimitando com precisão a separação desta classe de outras que também apresentam horizonte B textural.

Estes solos compreende solos com B textural, normalmente com transição abrupta ou clara entre o horizonte A ou E e o Bt e presença de cerosidade.

Esses solos apresentam serias limitações devidas à maior susceptibilidade à erosão no caso dos solos com carácter abrupto, as quais são tanto mais seria quanto maior a declividade do terreno.

Pedregosidade e textura cascalhenta tem geralmente ocorrência em condições de relevo acidentado, onde os solos são mais susceptíveis á erosão. Eventualmente podem ocorrer associados á presença de matações os quais interferem na sua utilização: transito de máquinas, cultivo, etc.

5.3 CAMBISSOLOS

Solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A ou hístico com espessura menor que 40cm seguido de horizonte B incipiente.

Devido a heterogeneidade do material de origem das formas de relevo e das condições climáticas, as características desses solos variam muito de um local para outro.

Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal. O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum geralmente apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi.

Admite-se diferença marcante do A para o Bi, em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou outros casos que há descontinuidade litológica. A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos granular ou prismática havendo casos, também, de estruturas em grãos simples ou maciça.

Os Cambissolos apresentam uma diversidade grande, tornando-se difícil o exame coletivo e apreciações generalizadas quanto às qualidades e comportamento para o conjunto desses solos sem especificar os tipos de Cambissolos, e sem ter em conta a disparidade de condições de relevo e clima em que são encontrados.

5.4 CHERNOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A chernozêmico. São solos normalmente pouco coloridos, bem a imperfeitamente drenados, moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com relação molecular K_i entre 3,0 e 5,0, argila de atividade alta, com valor de CTC por vezes superior a 100 cmol_c/kg de argila, saturação por bases alta, geralmente superior a 70%, e com predomínio de cálcio ou cálcio e magnésio, entre os cátions trocáveis.

Esses solos por apresentarem conjuntamente alta capacidade de troca de cátions e alta saturação por bases dispõem de elevado potencial nutricional. A acidez, se existente, é muito baixa, virtualmente dispensando calagem. Suas condições físicas destacam-se como favoráveis (boa estrutura, aeração, permeabilidade e retenção de umidade, etc.) conseqüentemente os fatores limitantes mais importantes são a espessura nos solos rasos

e o declive acentuado, quando em relevo forte ondulado ou montanhoso, sendo comum a ocorrência desses fatores associados.

5.5 GLEISSOLOS

Solos constituídos por material mineral, com horizonte glei dentro dos primeiros 50cm da superfície, ou entre 50 e 125cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou precedido por horizonte B incipiente, B textural ou horizonte C.

Os solos desta classe são permanentemente ou periodicamente saturados por água salvo se artificialmente drenados. A água de saturação ou permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral do solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar atingindo a superfície do mesmo.

Esses solos apresentam limitações relacionadas com drenagem deficiente e, nos distroficados e álicos, também com a baixa fertilidade. Outras limitações que podem ser mencionadas são: permeabilidade lenta, restrição ao enraizamento, agravam-se a limitação concernente à erodibilidade, elevado risco de inundações ou alagamentos freqüentes (devido a presença de lençol freático elevado).

A neutralização da acidez, através da calagem, é difícil e onerosa, pois deveria atingir camadas subsuperficiais, e o elevado poder tampão desses solos exige grande quantidade de calcário.

O poder de corrosão a metais e cimento é também elevado, qualidade prejudicial de grande importância ao aproveitamento não agrícola dos solos.

Devido ao grande número de limitações, são solos aptos apenas a pastagem e cultura de arroz.

5.6 LATOSSOLOS

Compreendem solos minerais, não hidromórficos com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentre de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura. Apresentam horizonte superficial do tipo moderado ou fraco e são profundos.

O horizonte B apresenta-se com pelo menos 50 cm de espessura, imediatamente abaixo do horizonte A e não possui horizonte glei a menos de 80 cm de profundidade quando a drenagem é insuficiente (EMBRAPA, 1988).

A fração argila é basicamente composta por sesquióxidos e minerais de argila 1 : 1, sendo que na areia predomina o quartzo e há reduzida quantidade de minerais primários resistentes ao intemperismo.

São também os que apresentam maior representação geográfica no Brasil. Em termos globais estendem-se por cerca de 750 milhões de hectares sendo que destes perto de 300 milhões de hectares estão em território brasileiro (Lepsch, 2002).

Por causa do intenso intemperismo a que são submetidos, a maior parte dos Latossolos são pobres em nutrientes vegetais. No Brasil são representativos no Cerrado e durante muito tempo foram considerados como “solos problemáticos” para a agricultura, devido à baixa fertilidade natural dos mesmos. Contudo hoje estão sendo muito procurados para atividades agrícolas, devido aos avanços tecnológicos relacionados ao emprego

adequado de corretivos da acidez do solo (rocha calcária moída) e adição de fertilizantes de tipos e quantidades adequados, como também devido aos baixos problemas relacionados à erosão.

5.7 NEOSSOLOS

Solos pouco desenvolvidos e sem horizonte B diagnóstico.

Compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, modificações expressivas do material originário, mantendo características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo, composição química ou pelo pouco tempo de exposição, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Alguns solos têm horizonte B com fraca expressão dos atributos (cor, estrutura ou acumulação de minerais secundários e/ou colóides), não se enquadrando em qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

5.7.1 NEOSSOLOS LITÓLICOS

Solos com horizonte A ou O hístico com menos de 40 cm de espessura, assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C e que apresentam um contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Esses solos por serem muito rasos, apresentam limitações muito serias em vistas da pequena espessura, dificultando a penetração de raízes. Em áreas acidentadas, pode ocorrer o efeito das enxurradas, podendo vir a ocorrer problemas sérios de erosão.

A rocha que se encontra logo nos primeiros centímetros do solo ou devido ao freqüente aparecimento de pedras e matacões, restringe o uso de implementos agrícolas para o preparo da terra.

Apesar de poderem apresentar boa disponibilidade de nutrientes para as plantas, esses solos, por sua profundidade, são mais indicados para reservas naturais, reflorestamentos e pastagens.

5.7.2 NEOSSOLOS FLÚVICOS

São os antigos solos aluviais, derivados de sedimentos recentemente depositados pelos rios durante as enchentes, com horizonte A assente sobre horizonte C constituído de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si.

O horizonte C é composto de camadas ou extratos das deposições pouco alteradas de sedimentos com partículas de vários tamanhos, desde argilas até seixos, trazidos pelos rios e sucessivamente depositados próximo às suas margens.

Em muitos casos, esses solos não estão sujeitos a inundações ocasionais e são extremamente férteis, podendo sustentar uma agricultura intensiva, de alta produtividade. Foi ao longo destes solos aluviais, ao longo dos rios Nilo, Tigre, Eufrates e Ganges, que as grandes civilizações se desenvolveram.

5.8 NITOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítico, com argila de atividade baixa logo abaixo de horizonte A ou dentro dos primeiros 50cm do horizonte B.

Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, mas com inexpressivo gradiente textural. São, em geral, moderadamente ácidos a ácidos, com saturação por bases alta, às vezes álicos, com composição caulínico – oxídica e, por conseguinte com argila de atividade baixa.

Esses solos são de grande importância agronômica: os eutróficos são de elevado potencial nutricional e os distróficos, e mesmo os álicos, respondem bem a aplicação de fertilizantes e corretivos. Para esses dois últimos, a fertilidade constitui o fator limitante associado ao risco a erosão com a acentuação do declive do terreno.

Em vista das suas qualidades, tais solos, abstraindo-se o relevo, são aptos a todos os usos agropastoril-florestais adaptados às condições climáticas.

5.9 PLANOSSOLOS

São solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de um horizonte B (plânico) mais adensado, com quantidades de argilas consideravelmente mais elevadas. Essa mudança de textura, logo acima do horizonte B, é causada por uma vigorosa remoção de argila dos horizontes A e E.

São solos que, na sua maioria, apresentam altos valores de soma e saturação por bases, além de apreciáveis materiais primários facilmente intemperizados, o que lhes confere importante capacidade nutricional para às plantas. As limitações mais sérias e comuns são devidas às propriedades físicas.

O horizonte Bt abrupto, quando pouco profundo, devido a ser extremamente duro, muito firme e, conforme o caso, muito plástico e muito pegajoso, dificulta o preparo do terreno e requer máquinas com boa capacidade de tração. O adensamento desse horizonte pode ser tão intenso que limita a drenagem interna da água, determinando o aparecimento de condições de redução durante significativo período do ano. Nessas condições, a falta de oxigênio pode ser bastante prejudicial às plantas cultivadas não adaptadas, quer por influências em sua fisiologia, quer por favorecer a proliferação de certas doenças, como a gomose, nos citrus.

5.10 VERTISSOLOS

Solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural, e apresentando, além disso, fendas verticais no período seco, com pelo menos 1cm de largura, atingindo, no mínimo, 50cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30cm de profundidade

São solos normalmente cinza escuros, com elevado conteúdo de argilas expansivas (do tipo 2:1, ou montmorilonitas), que se expandem acentuadamente com umidecimento e se contraem com a secagem.

Situam-se em baixadas planas ou parte inferior de encostas, quase plana e apresentam grande quantidade de fendilamentos, que podem atingir 10 a 20cm de largura e estender-se verticalmente até mais de 50cm.

Em relação a sua capacidade agrícola, apresenta uma série de limitações, quando úmidos ou mesmo quando secos. Quando muito úmidos, são muito pegajosos, aderindo aos instrumentos, o que dificulta o trabalho das máquinas. Quando começam a secar, tornam-se muito duros para ser trabalhados e os fendilamentos podem arrebentar as raízes. Por outro lado, estes fenômenos periódicos de contração e expansão são fatores que afetam também os trabalhos de engenharia, fazendo esses solos apresentarem limitações severas para o estabelecimento de fundações de edificação ou leitos de rodovias.

6. DESCRIÇÃO DAS TRINCHEIRAS

6.1 Trincheiras Fazenda Areão

Trincheira – ponto A1

Localização: Fazenda Areão

Data: Janeiro de 2004

Classificação: NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Corumbataí Período: permiano

Material de origem: Siltito

Clima: Cwa

Vegetação: soja

Drenagem: boa

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-8cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes sub-angulares compactado; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição difusa.

AB 8-20cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios sub angulares; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição difusa.

Bn1 20-60cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência ligeiramente duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade moderada e comum; transição difusa.

Bn2 60-110cm; 2,5YR 3/6 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte granular muito pequena; consistência macio (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA A1	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-8	5,10	4,00	4,10	41	9	0,14	1,62	0,85	1,38	7,20	2,61	9,81	27	34,59
8-20	5,20	4,10	4,20	31	3	0,04	1,48	0,74	1,08	6,40	2,26	8,66	26	32,34
20-60	4,90	4,00	3,90	26	1	0,04	0,74	0,49	2,00	8,80	1,27	10,07	13	61,16
60-110	5,00	4,00	3,90	21	1	0,03	0,54	0,22	2,06	8,80	0,79	9,59	8	72,28

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA A1	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-8	32,00	20,80	47,20	Argilosa
8-20	33,50	14,80	51,70	Argilosa
20-60	26,10	16,10	57,80	Argilosa
60-110	27,00	16,60	56,40	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
A1	0-20	121,75	100	1,21
A1	60-80	116,26	100	1,16



Figura11. Foto representativa da trincheira A1 – Nitossolo Vermelho.

Trincheira – ponto A2

Localização: Fazenda Areão

Data: Janeiro de 2004

Classificação: ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Corumbataí Período: Permiano

Material de origem: Siltito

Clima: Cwa

Vegetação: pastagem

Drenagem: boa

Pedregosidade: Muito pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-8cm; 7,5YR 4/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos sub angulares grandes; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade fraca e pouca; transição gradual.

AB 8-20cm; 7,5YR 4/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos sub angulares médios a pequenos; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade comum e moderada; transição clara.

B1 20-60cm; 7,5YR 4/4 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos sub angulares grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e comum; transição gradual.

B2 60-85cm; 2,5YR 4/6 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos sub angulares grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e comum; transição abrupta.

B3 85-100cm seixos rolados em mais de 90% do volume do horizonte.

C 100cm +

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA A2	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
	H2O	KCl	CaCl2											
0-10	5,10	4,10	4,40	50	9	0,40	4,22	2,75	0,48	5,80	7,30	13,17	56	6,11
10-30	4,80	3,70	3,90	20	2	0,18	1,12	0,97	2,18	7,20	2,27	9,47	24	48,99
30-56	5,00	3,70	3,90	19	1	0,12	1,34	0,90	3,66	13,50	2,36	15,86	15	60,80
56-85	5,10	3,70	3,90	16	2	0,12	1,02	0,83	3,90	15,00	1,97	16,97	12	66,44
85-100	5,20	3,80	3,90	9	1	0,09	0,50	1,15	4,20	16,60	1,74	18,34	9	70,71

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA A2	AREIA (%)	SILTE (%)	ARGILA (%)	CLASSE DE TEXTURA
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	
0-10	28,00	31,20	40,80	Argilosa
10-30	34,50	28,10	37,40	Argilosa
30-56	17,60	20,60	61,80	Muito argilosa
56-85	14,00	16,00	70,00	Muito argilosa
85-100	10,50	16,90	72,60	Muito argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
A2	0-20	131,38	100	1,31
A2	60-80	113,47	100	1,13

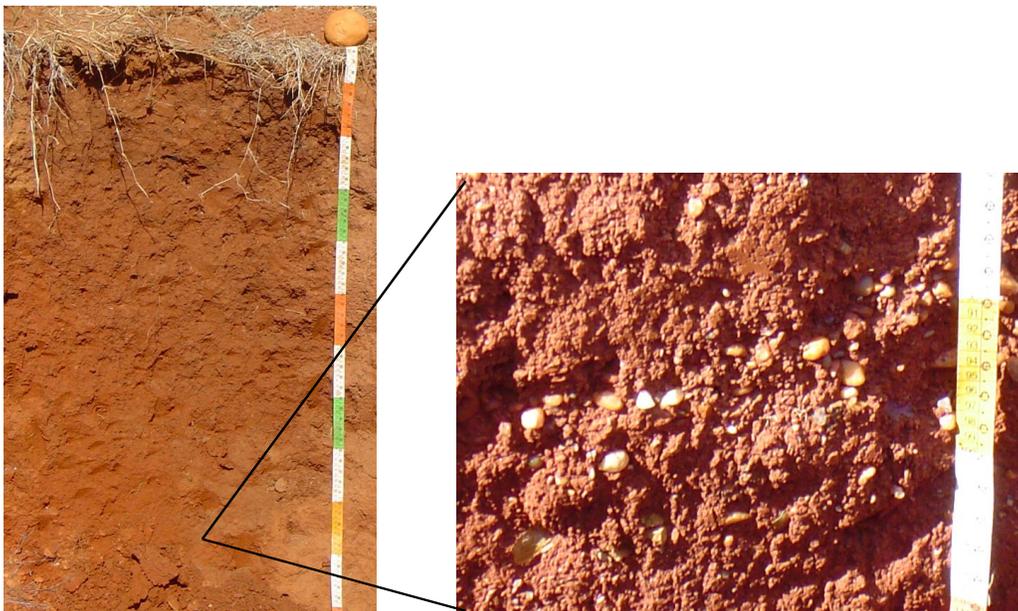


Figura12. Foto representativa da trincheira A2 – Alissolo Crômico.

Trincheira – ponto A5

Localização: Fazenda Areão

Data: Janeiro de 2004

Classificação: NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral Período: Jurássico

Material de origem: diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: Pastagem

Drenagem: boa

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-20cm; 2,5YR 3/6 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte granular; consistência ligeiramente duro (seco); ligeiramente firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

AB 20-40cm; 2,5YR 4/6 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios sub angulares; consistência ligeiramente duro (seco); ligeiramente firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

B1 40-60cm; 2,5YR 4/6 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e comum; transição gradual.

B2 60-80cm; 2,5YR 4/6 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e comum; transição gradual.

B3 80-+cm; 2.5YR 4/6 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos sub angulares grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade moderada e comum.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA A5	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-20	5,80	4,80	5,10	29	9	0,33	4,54	1,19	0,10	3,10	6,06	9,16	66	1,62
20-40	5,70	4,90	5,10	24	7	0,20	4,70	0,99	0,10	3,10	5,89	8,99	66	1,67
40-60	5,80	5,10	5,30	23	9	0,13	4,80	1,10	0,12	2,20	6,03	8,23	73	1,95
60-80	6,20	5,20	5,50	20	6	0,13	4,68	1,05	0,06	2,00	5,86	7,86	75	1,01
80-100	6,30	5,00	5,30	22	6	0,09	5,08	0,96	0,04	2,50	6,13	8,63	71	0,65

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA A5	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-20	45,70	20,10	34,20	Argilosa
20-40	45,70	18,70	35,60	Argilosa
40-60	51,70	19,30	29,00	Argilosa
60-80	50,30	18,70	31,00	Argilosa
80-100	44,70	23,30	32,00	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
A5	0-20	133,03	100	1,33
A5	60-80	115,27	100	1,15



Figura13. Foto representativa da trincheira A5 – Nitossolo Vermelho.

Trincheira – ponto A7

Localização: Fazenda Areão

Data: Fevereiro de 2004

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Corumbataí Período: permiano

Material de origem: Siltito

Clima: Cwa

Vegetação: café

Drenagem: boa

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-15cm; 5YR 3/4(cor seca); textura média; estrutura forte blocos grandes angulares compactado; consistência muito duro (seco); friável (úmido); ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico (molhado); cerosidade pouca e fraca; transição gradual.

AB 15-30cm; 5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios sub angulares; consistência duro (seco); ligeiramente firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

Bt1 30-90cm; 5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade forte e comum; transição difusa.

B3 90-+cm; 5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura moderada blocos sub angulares grandes a médios; consistência macio (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA A7	pH			MO g dm ³	P mg Kg ⁻¹	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
	H2O	KCl	CaCl2											
0-15	6,60	5,70	5,70	21	7	0,22	4,32	2,34	0,06	1,60	6,88	8,48	81	0,86
15-30	6,30	5,30	5,50	20	3	0,07	4,38	1,56	0,06	2,00	6,01	8,01	75	0,99
30-90	5,90	5,00	5,20	13	5	0,04	3,64	1,05	0,06	2,20	4,73	6,93	68	1,25
90-110	5,70	5,00	5,20	10	3	0,06	2,44	0,81	0,06	2,00	3,31	5,31	62	1,78

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA A7	AREIA (%)	SILTE (%)	ARGILA (%)	CLASSE DE TEXTURA
Prof. (cm)			Total	
0-15	29,10	36,90	34,00	Média
15-30	27,20	32,00	40,80	Argilosa
30-90	15,70	25,20	59,10	Argilosa
90-110	17,40	30,60	52,00	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
A7	0-20	130,79	100	1,30
A7	60-80	114,87	100	1,14



Figura14. Foto representativa da trincheira A7 – Argissolo Vermelho-Amarelo.

Trincheira – ponto A10

Localização: Fazenda Areão

Data: Janeiro de 2004

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico

Relevo Local: Ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Corumbataí Período: permiano

Material de origem: Siltito

Clima: Cwa

Vegetação: soja

Drenagem: moderada

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: Extremamente forte

Características Morfológicas:

A 0-15cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes sub-angulares compactado; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição difusa; atualmente encontra-se decaptado.

AB 15-30cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios sub angulares; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição difusa.

Bt1 30-80cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência ligeiramente duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade moderada e comum; transição difusa.

Bt2 80+cm; 2,5YR 3/6 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte granular muito pequena; consistência macio (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA A10	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-15	5,80	4,70	4,90	35	9	0,58	2,78	1,48	0,18	3,40	4,84	8,24	59	3,59
15-30	5,60	4,40	4,60	33	4	0,25	2,40	1,12	0,34	3,08	3,77	7,57	50	8,27
30-80	5,70	4,80	4,90	19	3	0,04	1,76	0,61	0,12	2,50	2,41	4,91	49	4,74
80+	6,00	5,10	4,90	13	1	0,04	0,48	0,90	0,06	2,00	1,42	3,42	42	4,05

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA A10	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-15	27,10	29,60	43,30	Argilosa
15-30	25,20	29,80	45,00	Argilosa
30-80	11,50	17,20	71,30	Muito argilosa
80+	12,20	15,80	72,00	Muito argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
A10	0-20	141,09	100	1,41
A10	60-80	101,81	100	1,01



Figura15. Foto representativa da trincheira A10 – Argissolo Vermelho.

Trincheira - Ponto A11

Localização: Fazenda Areão

Data: Janeiro de 2004

Classificação: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico

Relevo Local : Ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Corumbataí Período: Permiano

Material de origem: Siltito

Clima: Cwa

Vegetação: Pastagem

Drenagem: Imperfeitamente

Pedregosidade: sem pedregosidade

Rochosidade: alta a partir de 30cm

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-15cm; 5YR 4/3 (cor seca); antrópico.

B 15-30cm; 5YR 5/6 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos grandes; consistência duro, extremamente firme, muito pegajoso e muito plástico; cerosidade moderada e abundante; transição clara.

Bi 30-80cm; 5YR 5/6 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos sub-angulares grandes; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade pouca e fraca; transição clara.

C 80-+ cm

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA A11	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g Kg ⁻¹	mg Kg ⁻¹	cmol _c Kg ⁻¹							%	
0-15	5,70	4,40	4,70	32	4	0,61	2,74	1,07	0,22	3,80	4,42	8,22	54	4,74
15-30	5,30	4,30	4,50	20	1	0,25	2,56	0,80	0,40	3,40	3,61	7,01	51	9,98
30-80	5,40	4,40	4,50	15	1	0,07	2,02	0,64	0,32	3,10	2,73	5,83	47	10,49

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA A11	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-15	33,80	29,20	37,00	Argilosa
15-30	23,70	24,90	51,40	Argilosa
30-80	15,00	15,60	69,40	Muito argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
A11	0-20	131,28	100	1,31
A11	60-80	114,10	100	1,14



Figura16. Foto representativa da trincheira A11 – Cambissolo Háplico.

6.2 Trincheiras ESALQ

Trincheira – ponto 5

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

Relevo Local : Plano

Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Rio Claro

Período: Neoceno-zóico Quaternário

Material de origem: Arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Pastagem

Drenagem: Fortemente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

Ap 0-20cm; 5YR 3/2 (cor seca); textura média; estrutura moderada granular média; consistência ligeiramente duro (seco); friável (úmido); ligeiramente pegajoso e não plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

AB 20-34cm; 5YR 3/3 (cor seca); textura média; estrutura moderada blocos subangulares médios; consistência ligeiramente duro (seco); muito friável (úmido); ligeiramente pegajoso e não plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bw1 34-80cm; 5YR 3/4 (cor seca); textura média; estrutura forte granular pequena; consistência macio (seco); muito friável (úmido); não pegajoso e ligeiramente plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

Bw2 80-150cm; 5YR 3/4 (cor seca); textura média; estrutura forte granular pequena; consistência macio (seco); muito friável (úmido); ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 5	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹						%		
0-20	5,60	5,30	5,10	25	10	0,08	2,38	0,80	0,12	1,60	3,26	4,86	67	3,55
20-34	5,70	5,10	5,00	19	3	0,05	1,62	0,70	0,13	1,60	2,37	3,97	60	5,20
34-80	5,00	4,30	4,00	17	2	0,02	0,70	0,27	0,80	2,20	0,99	3,19	31	44,69
80-150	4,80	4,30	4,00	16	1	0,01	0,52	0,36	0,88	2,20	0,89	3,09	29	49,72

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 5	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-10	75,00	9,20	15,80	Média
10-35	73,00	9,10	17,90	Média
35-80	73,00	7,80	19,20	Média
80-110	70,80	8,80	20,40	Média

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
5	0-20	159,19	100	1,59
5	20-34	160,27	100	1,60
5	34-80	165,34	100	1,65
5	80-150	157,98	100	1,58



Figura17. Foto representativa da trincheira 5 – Latossolo Vermelho-Amarelo.

Trincheira – ponto 8

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Rio Claro Período: Neocenozóico Quartenário

Material de origem: Arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Pomar Citrus

Drenagem: Moderadamente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A1 0-20cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura média; estrutura forte blocos grandes angulares; consistência muito duro (seco); friável (úmido); ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

Bt1 20-43cm; 5YR 3/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes angulares; consistência duro (seco); ligeiramente firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bt2 43-80cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência ligeiramente duro (seco); ligeiramente firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bt3 80-110+cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura moderada blocos subangulares médios a pequenos; consistência ligeiramente duro (seco); ligeiramente firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 8	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹								%
0-3	5,40	4,70	4,90	11	4	0,23	1,09	0,44	0,18	1,80	1,76	3,56	49	9,28
3-20	5,30	4,30	4,50	10	3	0,10	0,71	0,21	0,35	2,00	1,02	3,02	34	25,55
20-43	5,60	4,40	4,70	9	1	0,03	1,43	0,36	0,27	2,00	1,82	3,82	48	12,92
43-80	5,70	4,60	4,90	8	1	0,02	1,72	0,32	0,20	1,80	2,06	3,86	53	8,85
80-110+	5,90	4,70	5,10	7	1		1,54	0,17	0,16	1,50	1,71	3,21	53	8,56

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 8	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-3	81,50	3,20	15,30	Média
3-20	81,20	4,40	14,40	Média
20-43	64,80	5,80	29,40	Média
43-80	68,50	2,70	28,80	Média
80-110+	67,20	3,20	29,60	Média

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
8	0-20	151,79	100	1,51
8	20-50	142,97	100	1,42
8	80-110	123,44	100	1,23



Figura18. Foto representativa da trincheira 8 – Argissolo Vermelho-Amarelo.

Trincheira – ponto 16

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: NITOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Corumbataí Período: Permiano

Material de origem: Siltito

Clima: Cwa

Vegetação: Gramíneas

Drenagem: Bem drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-20cm; 5YR 3/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes angulares; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

AB 20-30cm; 5YR 4/3 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios angulares; consistência duro (seco); muito firme (úmido); pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade comum e moderada; transição clara.

Bn1 30-50cm; 5YR 4/6 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos angulares médios; consistência duro (seco); muito firme (úmido); pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e moderada; transição clara.

Bn2 50-70+cm; 5YR 4/6 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos angulares médios a pequenos; consistência duro (seco); muito firme (úmido); pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e moderada.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 8	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-20	6,70	5,80	6,10	20	3	0,44	0,52	0,90	0,00	1,50	1,86	3,36	55	0,00
20-30	5,80	5,10	5,20	16	4	0,35	3,60	1,00	0,00	3,10	4,95	8,05	61	0,00
30-50	5,70	4,90	5,40	13	8	0,25	2,60	0,90	0,00	2,50	3,75	6,25	60	0,00
50-70+	5,40	4,50	4,70	10	3	0,07	2,00	1,10	0,20	3,10	3,17	6,27	51	5,93

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 8	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-20	32,00	16,00	52,00	Argilosa
20-30	21,00	18,00	61,00	Muito argilosa
30-50	26,00	14,00	60,00	Muito argilosa
50-70+	22,00	14,00	64,00	Muito argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
16	0-20	150,54	100	1,50
16	20-30	131,90	100	1,31
16	30-50	111,03	100	1,11
16	50-70	137,47	100	1,37



Figura19. Foto representativa da trincheira 16 – Nitossolo Háplico.

Trincheira – ponto 35

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico

Relevo Local : Ondulado

Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral

Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: pastagem

Drenagem: Bem drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-10cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte granular grande; consistência ligeiramente duro (seco); muito firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

AB 10-24cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos médios a pequenos; consistência ligeiramente duro (seco); muito firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bn1 24-65cm; 2,5R 3/5 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios; consistência ligeiramente dura (seco); muito firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e abundante; transição difusa.

Bn2 65-100cm; 10R 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes; consistência dura (seco); muito firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e abundante; transição difusa.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 35	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹						%		
0-10	6,50	5,90	6,10	24	17	0,24	14,76	3,26	0,12	2,20	18,26	20,46	89	0,65
10-24	6,40	5,40	5,70	22	7	0,06	7,02	2,21	0,12	2,80	9,29	12,09	77	1,28
24-65	6,00	5,10	5,20	19	14	0,03	4,38	1,62	0,10	3,40	6,03	9,43	64	1,63
65-100	6,10	5,20	5,40	13	16	0,03	3,68	0,72	0,15	2,20	4,43	6,63	67	3,28

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 35	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-10	35,00	27,00	38,00	Argilosa
10-24	32,70	22,00	45,30	Argilosa
24-65	25,90	19,70	54,40	Argilosa
65-100	27,80	22,80	49,40	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
35	0-10	114,93	100	1,14
35	24-65	139,91	100	1,39



Figura 20. Foto representativa da trincheira 35 – Nitossolo Vermelho.

Trincheira – ponto 40

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico

Relevo Local : Ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: pastagem

Drenagem: Imperfeitamente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

Ap 0-15cm; 5YR 2,5/1 (cor seca); textura média; estrutura forte blocos grandes angulares; consistência extremamente duro (seco); friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara e plana.

Bv1 15-65cm; 5YR 3/1 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes sub angulares; consistência extremamente duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual e plana.

Bv2 65-95cm; 7,5YR 4/0 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos subangulares grandes; consistência extremamente duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual e plana.

C 95-115+cm; 10YR 4/1 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos subangulares grandes; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 40	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-15			5,30	57	56	0,14	18,90	4,90	0,15	4,70	23,94	28,64	84	0,62
15-65			6,00	23	28	0,06	21,40	3,70	0,16	2,50	25,16	27,66	91	0,63
65-95			6,10	13	7	0,04	16,10	4,20	0,20	1,80	20,34	22,14	92	0,97
95-115			5,90	10	48	0,11	13,00	2,20	0,10	1,60	15,31	16,91	91	0,65
115-138			6,10	8	22	0,05	12,20	3,50	0,08	1,20	15,75	16,95	93	0,51

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 40	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-15	23,00	47,00	30,00	Média
15-65	20,00	41,00	39,00	Argilosa
65-95	17,00	33,00	50,00	Argilosa
95-115	33,00	32,00	35,00	Argilosa
115-138	44,00	40,00	16,00	Média

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
40	0-15	140,79	100	1,40
40	15-65	141,36	100	1,41
40	65-95	141,91	100	1,41
40	95-115	143,14	100	1,43



Figura21. Foto representativa da trincheira 40 – Vertissolo Hidromórfico.

Trincheira – ponto 44

Localização: *Campus ESALQ*

Data: Janeiro de 2004

Classificação: GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico.

Relevo Local : Plano

Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral

Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: Pastagem

Drenagem: Mal drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A1 0-20cm; 5YR 4/3 (cor seca); textura média; estrutura forte blocos médios angulares; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

AB 20-50cm; 5YR 4/1 (cor seca); mosqueado 5YR 4/3; textura argilosa; estrutura forte blocos angulares grandes a médios; consistência duro (seco); muito firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

B 50-100cm; 5YR 5/1 (cor seca); textura média; estrutura forte blocos angulares grandes; consistência duro (seco); muito firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 44	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-20	5,60	4,70	5,20	33	23	0,25	6,21	4,72	0,16	3,10	11,18	14,28	78	1,41
20-50	6,90	5,40	6,60		5	0,14	12,01	8,28		1,10	20,43	21,53	95	0,00
50-100	7,50	6,30	7,20	14	2	0,13	11,77	10,52	0,10	0,90	22,42	23,32	96	0,44

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 44	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-20	14,00	53,00	33,00	Média
20-50	4,00	51,00	45,00	Argilosa
50-100	2,00	65,00	33,00	Média

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
44	0-20	139,63	100	1,39
44	20-50	128,36	100	1,28



Figura22. Foto representativa da trincheira 44 – Gleissolo Háplico.

Trincheira – ponto 48

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico.

Relevo Local : Forte ondulado

Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral

Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta

Drenagem: Imperfeitamente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A1 0-10cm; 10R 2,5/1 (cor seca); textura argilosa; estrutura fraca granular pequena; consistência macio (seco); muito friável (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

A2 10-35cm; 2,5YR 2,5/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura moderada blocos angulares pequenos a muito pequenos; consistência macio (seco); muito friável (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

AB 35-55cm; 2,5YR 2,5/2 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos subangulares grandes; consistência duro (seco); firme (úmido); pouco pegajoso e pouco plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara.

B1 55-80cm; 5YR 3/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios; consistência duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição difusa.

B2 80-110+cm; 5YR 3/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes a médios; consistência muito duro (seco); muito firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 48	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-10	5,90	5,50	5,60	46	37	0,19	10,88	7,04	0,10	2,20	18,11	20,31	89	0,55
10-35	6,30	5,70	6,00	20	5	0,08	5,91	8,20	0,08	1,60	14,19	15,79	90	0,56
35-80	5,40	4,60	5,10	16	3	0,09	5,64	9,22	0,10	2,20	14,95	17,15	87	0,66
80-110	5,60	4,70	5,20	16	5	0,15	3,61	10,66	0,10	2,20	14,42	16,62	87	0,69

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 48	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-10	29,30	28,20	42,50	Argilosa
10-35	24,80	30,90	44,30	Argilosa
35-80	15,40	32,60	52,00	Argilosa
80-110	12,90	33,80	53,30	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
48	0-10	68,83	100	0,68
48	10-35	112,21	100	1,12
48	35-80	115,97	100	1,15



Figura23. Foto representativa da trincheira 48 – Chernossolo Argilúvico.

Trincheira – ponto 56

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: CHERNOSSOLO ARGILÚVICO férrico típico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: Pastagem

Drenagem: Imperfeitamente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Ligeiramente rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

Ap1 0-10cm; 2,5YR 2,5/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura moderada blocos médios a grandes; consistência extremamente duro (seco); friável (úmido); ligeiramente pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara e plana.

Ap2 10-31cm; 2,5YR 3/3 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes; consistência extremamente duro (seco); firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual e plana.

Bt1 31-50cm; 2,5R 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes; consistência extremamente duro (seco); friável (úmido); muito pegajoso e plástico (molhado); cerosidade forte e abundante; transição clara e plana.

50-60cm; Rocha Diabásio.

Bt2 60-90cm; 7,5YR 4/2 (cor seca); textura muito argilosa; estrutura forte blocos grandes; extremamente duro (seco); muito friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade forte e abundante; transição clara e plana.

BC 87-120cm; 2,5YR 4/4 (cor seca); textura média; estrutura forte blocos grandes; extremamente duro (seco); muito friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade forte e abundante; transição clara e ondulada.

C 120-140+cm; 5YR 4/4 (cor seca); textura média; estrutura moderada blocos médios; muito duro (seco); muito friável (úmido); ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico (molhado); cerosidade moderada e abundante.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 56	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-31	6,20	5,10	5,50	33	227	0,62	14,80	2,16	0,10	2,80	17,58	20,38	86	0,57
31-67	6,50	5,30	5,80	27	33	0,12	13,07	2,40	0,10	2,00	15,59	17,59	89	0,64
67-90	6,50	5,20	5,90	20	72	0,12	15,70	3,23	0,06	2,00	19,05	21,05	90	0,31

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 56	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-31	33,00	31,00	36,00	Argilosa
31-67	24,80	27,70	47,50	Argilosa
67-90	24,70	31,60	43,70	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
56	0-31	149,04	100	1,49
56	31-67	119,97	100	1,19
56	67-90	113,68	100	1,13



Figura24. Foto representativa da trincheira 56 – Chernossolo Argilúvico.

Trincheira – ponto 57

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico

Relevo Local : Suave ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: pastagem

Drenagem: boa

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-23cm; 2,5YR 3/2 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grande sub-angulares; consistência muito duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bn1 23-50cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos grandes sub angulares; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e abundante; transição difusa.

Bn2 59-90cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos angulares médios; consistência duro (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade forte e comum; transição difusa.

BW 90-130cm; 2,5YR 3/4 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos pequenos; consistência macio (seco); firme (úmido); muito pegajoso e muito plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 57	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
	Prof. (cm)	H2O	KCl											
0-23	6,00	4,90	5,20	34	30	0,55	3,69	1,34	0,10	2,80	5,58	8,38	67	1,76
23-50	5,90	4,90	5,10	29	17	0,44	4,47	1,43	0,08	2,80	6,34	9,14	69	1,25
50-90	6,20	5,30	5,60	12	8	0,18	2,75	1,20	0,06	1,80	4,13	5,93	70	1,43
90-130	6,10	5,50	5,60	12	4	0,13	2,28	1,06	0,06	1,80	3,47	5,27	66	1,70

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 57	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-23	36,70	22,70	40,60	Argilosa
23-50	30,90	21,30	47,80	Argilosa
50-90	25,30	20,00	54,70	Argilosa
90-130	27,80	14,60	57,60	Argilosa

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
57	0-23	137,98	100	1,37
57	23-50	141,50	100	1,41
57	50-90	140,41	100	1,40
57	90-130	143,29	100	1,43



Figura25. Foto representativa da trincheira 57 – Nitossolo Vermelho.

Trincheira – ponto 62

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico

Relevo Local : Ondulado Regional: Suave ondulado

Geologia: Formação Serra Geral Período: Jurássico

Material de origem: Diabásio

Clima: Cwa

Vegetação: pastagem

Drenagem: Imperfeitamente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

Ap1 0-25cm; 10YR 2/1 (cor seca); textura argilosa; estrutura moderada blocos médios; consistência duro (seco); friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual e plana.

Ap2 25-50cm; 10YR 2/1 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos pequenos a médios; consistência duro (seco); friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara e plana.

AB 50-70cm; 10YR 3/2 (cor seca); textura argilosa; estrutura forte blocos pequenos a médios; consistência extremamente duro (seco); friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição clara e plana.

B 70-100cm; 10YR 4/6 (cor seca); textura média; estrutura forte blocos médios a grandes; duro (seco); muito friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 62	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-25	6,30	5,00	5,40	30	6	0,21	7,79	2,48	0,10	2,50	10,48	12,98	81	30
60-80	6,10	4,90	5,30	17	2	0,39	11,10	4,54	0,10	2,20	16,03	18,23	88	17

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 62	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-25	36,00	29,00	35,00	Argilosa
60-80	37,00	29,00	34,00	Média

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
62	0-31	123,04	100	1,23
62	31-67	119,54	100	1,19
62	67-90	117,34	100	1,17



Figura26. Foto representativa da trincheira 62 – Chernossolo Háplico.

Trincheira – ponto 68

Localização: Campus ESALQ

Data: Janeiro de 2004

Classificação: GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico

Relevo Local : Suave ondulado

Regional: Suave ondulado

Geologia: Sedimentos do Holoceno

Período: Quaternário

Material de origem: Sedimentos arenosos

Clima: Cwa

Vegetação: pastagem

Drenagem: Muito mal drenado

Pedregosidade: Ligeiramente pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

Características Morfológicas:

A 0-20cm; 2,5YR 2,5/0 (cor seca); textura arenosa; estrutura moderada blocos subangulares grandes; consistência ligeiramente duro (seco); ligeiramente firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

AB 20-30cm; 2,5YR 3/0 (cor seca); textura arenosa; estrutura moderada blocos subangulares médios a pequenos; consistência ligeiramente duro (seco); ligeiramente firme (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bg1 30--60cm; 7,5R 2/0 (cor seca); textura arenosa; estrutura fraca blocos médios a pequenos; consistência macio (seco); friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente; transição gradual.

Bg2 60-100+cm; 7,5R 2/0 (cor seca); textura arenosa; estrutura fraca blocos pequenos a muito pequenos; consistência macio (seco); friável (úmido); pegajoso e plástico (molhado); cerosidade ausente.

ANÁLISE QUÍMICA

TRINCHEIRA 68	pH			MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
Prof. (cm)	H2O	KCl	CaCl2	g dm ³	mg Kg ⁻¹	cmolc Kg ⁻¹							%	
0-20	7,70	7,00	6,70	20	50	0,06	9,04	4,18	0,10	0,90	13,28	14,18	94	0,75
20-40	7,70	6,80	6,80	15	35	0,05	9,44	3,14	0,06	1,00	12,63	13,63	93	0,47
60-80	6,40	5,70	6,00	24	13	0,23	5,13	1,99	0,06	1,80	7,35	9,15	80	0,81

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TRINCHEIRA 68	AREIA	SILTE	ARGILA (%)	CLASSE DE
Prof. (cm)	(%)	(%)	Total	TEXTURA
0-10	57,30	18,50	24,20	Média
10-24	63,90	16,10	20,00	Média
24-65	75,00	10,00	15,00	Média

ANÁLISES DAS DENSIDADES

Trincheira	Profundidade (cm)	Peso(g)	volume (cm ³)	densidade (g/m ³)
68	0-20	142,63	100	1,42
68	20-40	139,06	100	1,39
68	60-80	140,37	100	1,40

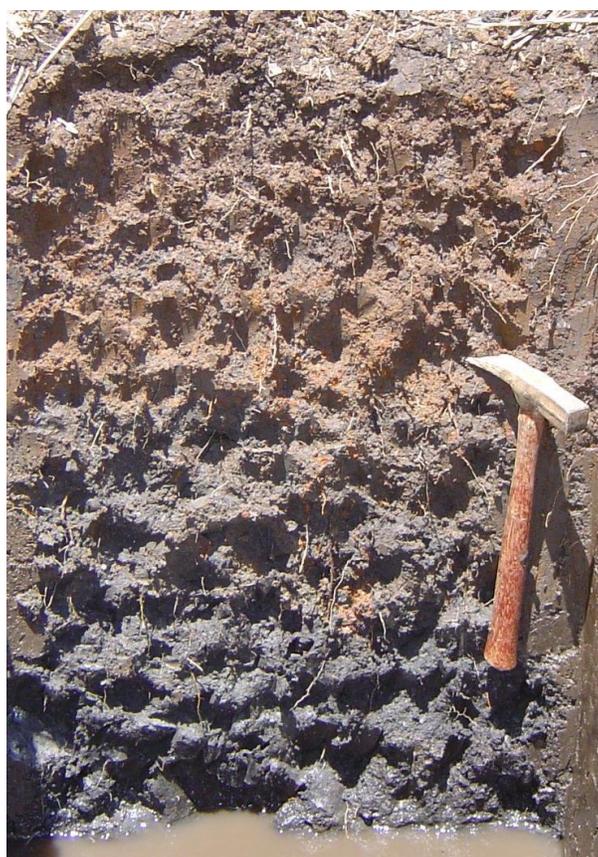


Figura27. Foto representativa da trincheira 68 – Gleissolo Melânico.

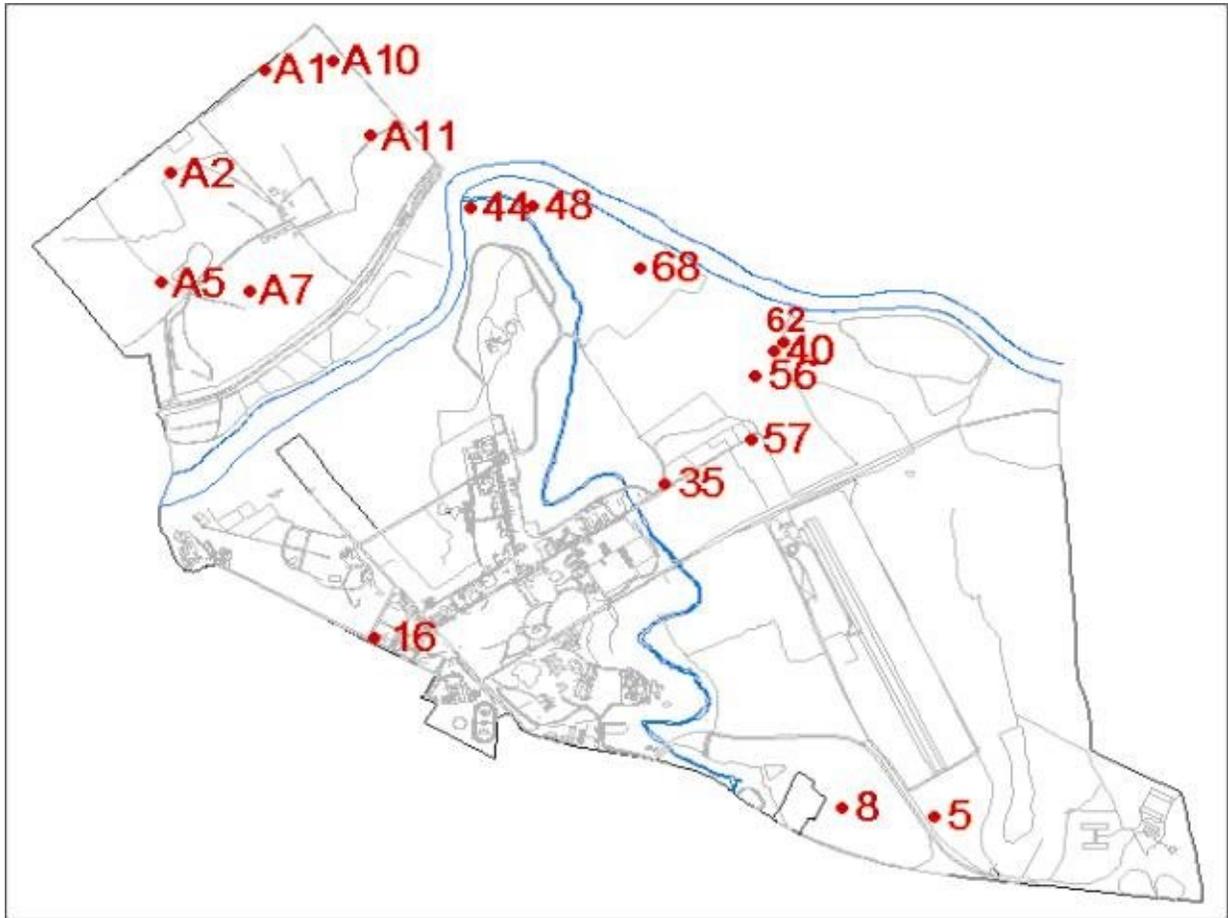


Figura 28. Mapa planimétrico mostrando a localização das dezessete trincheiras.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento pedológico é a aplicação sintética das informações pertinentes à formação e distribuição geográfica dos diferentes solos existentes em uma determinada localidade (LEPSCH, 2002). Obtendo-se informações edáficas e geomorfológicas, podem-se analisar os fatores mais abrangentes da propriedade que influenciam a produção agrícola, garantindo o melhor planejamento do uso de seus recursos. O tipo de solo

relacionado ao relevo fornece informações sobre, fertilidade, susceptibilidade à erosão, drenagem, risco de inundação, profundidade efetiva do solo, capacidade de armazenamento de água, áreas favoráveis à mecanização, pedregosidade, dentre outros. Todos esses atributos são responsáveis pela capacidade de uso dos solos.

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” possui solos relacionados à Formação Serra Geral, provenientes do derramamento de lavas ocorridos no período Jurássico-Cretáceo, à formação Corumbataí, à formação Rio Claro e à formação Irati do Grupo Passa Dois.

Foram mapeadas 15 unidades de solo simples e 7 unidades de solo compostos, situadas em feições fisiográficas típicas. Nas áreas planas predominam o Latossolo, algumas áreas de Nitossolo, além de tipos de solo referentes a regiões de baixada, como o Gleissolo e o Neossolo Flúvico. Nas áreas de relevo suave ondulado, encontra-se o Nitossolo, além dos Alissolos. Nas áreas de relevo ondulado estão a maioria dos Nitossolos, além de Argissolos.

Além do mapa de solos, foram produzidos alguns mapas temáticos que servem como ferramenta para tomada de decisões na propriedade agrícola, tendo em vista que esses permitem o planejamento e gerenciamento das questões referentes ao manejo ambiental como definição e alocação de Reserva Legal e Áreas da Proteção Permanente; planejamento de experimentos realizados no *Campus*, apoiando as atividades de extensão (GEA, CPZ, GPID, GAPE, GADE, SAF, Monte Olimpo, CEPARA, entre outros); manejo físico para conservação do solo, auxiliando no controle da erosão; planejamento da alocação de depósito de resíduos (lixão), auxiliar a construção civil, além de nortear os

diversos pesquisadores que desenvolvem algum tipo de pesquisa na área, na compreensão dos resultados de seus experimentos.

O cruzamento das informações geradas pelos mapas temáticos auxiliam no planejamento do uso da terra e devem ser utilizados em todas as decisões relacionadas ao manejo ambiental, de forma a reduzir os impactos promovidos pelas atividades agrícolas.

ANEXOS

8. Coordenadas dos pontos com análises

ID	Latitude/Longitude		ID	Latitude/Longitude	
	S	W		S	W
A1	22° 41' 20.205"	47° 38' 29.979"	28	22° 42' 24.687"	47° 37' 03.168"
A2	22° 41' 34.529"	47° 38' 43.316"	29	22° 42' 23.571"	47° 38' 03.910"
A3	22° 41' 43.091"	47° 38' 55.189"	30	22° 42' 23.644"	47° 37' 36.561"
A4	22° 41' 50.910"	47° 38' 47.865"	31	22° 41' 51.003"	47° 37' 34.411"
A5	22° 41' 49.948"	47° 38' 44.620"	32	22° 41' 48.373"	47° 37' 47.378"
A6	22° 41' 55.509"	47° 38' 46.873"	33	22° 41' 42.199"	47° 37' 50.340"
A7	22° 41' 51.054"	47° 38' 32.137"	34	22° 42' 09.928"	47° 37' 40.898"
A8	22° 41' 45.993"	47° 38' 25.017"	35	22° 42' 18.043"	47° 37' 33.308"
A9	22° 41' 59.815"	47° 38' 38.986"	36	22° 41' 51.937"	47° 37' 54.605"
A10	22° 41' 18.803"	47° 38' 20.465"	37	22° 41' 50.807"	47° 37' 53.163"
A11	22° 41' 29.339"	47° 38' 14.966"	38	22° 41' 54.132"	47° 37' 55.889"
A12	22° 41' 34.691"	47° 38' 11.314"	39	22° 42' 10.779"	47° 38' 10.401"
A13	22° 41' 41.820"	47° 38' 10.817"	40	22° 41' 59.489"	47° 37' 17.839"
A14	22° 41' 47.633"	47° 38' 16.134"	41	22° 42' 13.815"	47° 37' 06.414"
A15	22° 41' 42.702"	47° 38' 15.999"	42	22° 42' 19.186"	47° 38' 05.981"
A16	22° 41' 37.012"	47° 38' 13.252"	43	22° 41' 43.157"	47° 37' 40.302"
1	22° 43' 08.461"	47° 36' 28.747"	44	22° 41' 40.165"	47° 38' 00.617"
2	22° 43' 08.171"	47° 36' 36.500"	45	22° 41' 41.750"	47° 37' 56.324"
3	22° 43' 02.562"	47° 36' 49.213"	46	22° 42' 19.526"	47° 38' 06.860"
4	22° 43' 01.128"	47° 36' 45.270"	47	22° 41' 40.971"	47° 37' 46.270"
5	22° 43' 04.654"	47° 36' 55.049"	48	22° 41' 39.106"	47° 37' 51.929"
6	22° 42' 56.590"	47° 37' 15.741"	49	22° 41' 49.185"	47° 37' 30.903"
7	22° 42' 58.555"	47° 37' 15.627"	50	22° 41' 58.423"	47° 37' 30.265"
8	22° 43' 03.236"	47° 37' 08.099"	51	22° 41' 58.884"	47° 37' 33.848"
9	22° 42' 50.363"	47° 37' 28.520"	52	22° 41' 55.943"	47° 37' 38.765"
10	22° 42' 46.993"	47° 37' 15.946"	53	22° 41' 59.558"	47° 37' 52.610"
11	22° 42' 44.358"	47° 37' 13.919"	54	22° 42' 08.195"	47° 38' 15.841"
12	22° 42' 38.562"	47° 37' 35.780"	55	22° 41' 59.089"	47° 38' 09.618"
13	22° 42' 41.656"	47° 37' 33.075"	56	22° 42' 02.978"	47° 37' 20.497"
14	22° 42' 44.039"	47° 37' 33.029"	57	22° 42' 15.892"	47° 37' 18.826"
15	22° 42' 38.560"	47° 37' 27.487"	58	22° 41' 44.129"	47° 37' 38.687"
16	22° 42' 31.306"	47° 38' 06.645"	59	22° 42' 03.218"	47° 38' 02.222"
17	22° 42' 37.129"	47° 37' 19.405"	60	22° 42' 06.333"	47° 38' 00.937"
18	22° 42' 25.817"	47° 37' 19.496"	61	22° 42' 07.951"	47° 38' 14.490"
19	22° 42' 54.123"	47° 36' 34.401"	62	22° 41' 58.174"	47° 37' 16.598"
20	22° 42' 57.425"	47° 36' 30.276"	63	22° 41' 52.427"	47° 37' 21.453"
21	22° 42' 55.265"	47° 36' 40.642"	64	22° 41' 51.859"	47° 37' 45.953"

22	22° 42' 03.272"	47° 36' 44.776"	65	22° 41' 51.231"	47° 37' 43.835"
23	22° 42' 10.106"	47° 36' 39.127"	66	22° 41' 50.311"	47° 37' 41.974"
24	22° 42' 18.749"	47° 36' 39.766"	67	22° 41' 49.775"	47° 37' 40.138"
25	22° 42' 27.786"	47° 36' 39.876"	68	22° 41' 47.809"	47° 37' 36.961"
26	22° 42' 20.320"	47° 37' 04.112"			
27	22° 42' 23.664"	47° 37' 01.204"			

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, O.A. de; JORGE, J.A. ; MONIZ, A. C. ; VALADARES, J.M.A.S.; **Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos**. Campinas: IAC, 1986. 96p. (Boletim Técnico,106).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Normas e Critérios para Levantamentos Pedológicos**. Rio de Janeiro, 1989. 94p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

LEPSCH I.F.; SAKAI E.; **Levantamento Pedológico Detalhado e Distribuição Espacial de Características dos Solos do Pôlder Registro, SP**. Campinas: IAC, 1987. 56p. (Boletim Técnico, 10).

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE P. K. T.; CAMARGO M. N. **Classes Gerais de Solos do Brasil**. Jaboticabal – SP.

PRADO. H. **Manual de classificação de solos do Brasil**. Jaboticabal - SP. 218p.

PRADO. H. **Solos do Brasil**. Piracicaba – SP, 2001. 220p.

VIDAL-TORRADO, P. Solos do Brasil. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (**Material didático em desenvolvimento, CD-ROM**), 2001.

SAKAI, E., LEPSCH, I. F; **Levantamento pedológico detalhado e distribuição espacial de características dos solos do Polder Registro-I.** Boletim Científico do IAC. Campinas, SP: , p.00 - 181, 1987.

SAKAI, E., LEPSCH, I. F; **Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Parquera Açu.** Boletim Técnico do Instituto Agronômico. Campinas, SP: , n.83, p.00 - 56, 1984.

LEPSCH, I. F., VALADARES, J. M. A. S; **Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pindorama, SP.** Bragantia. Campinas, SP: , v.43, p.13 - 40, 1977.

VALADARES, J. M. A. S., LEPSCH, I. F; **Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Jundiá.** Bragantia. Campinas, SP: , v.30, p.337 - 386, 1971.

SPAROVECK, G., VIDATORRADO, P., LEPSCH, I. F; **Levantamento Morfo-Pedológico e Plano de Manejo da Reserva Ecológica de Silva Jardim, Rj,** 1995.

Internet:

www.pr.gov.br/iapar

www.cartografia.org.br