



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Geociências

ESTÉFANO SENEME GOBBI

VARIAÇÃO DO MANTO INTEMPÉRICO NAS ENCOSTAS
DOS MORROS RESIDUAIS EM SANTOS-SP

CAMPINAS

2017

ESTÉFANO SENEME GOBBI

VARIAÇÃO DO MANTO INTEMPÉRICO NAS ENCOSTAS
DOS MORROS RESIDUAIS EM SANTOS-SP

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM GEOGRAFIA
NA ÁREA DE ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA
TERRITORIAL

ORIENTADOR: PROF. DR. FRANCISCO SERGIO BERNARDES LADEIRA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
APRESENTADA À BANCA PARA A DEFESA DO ALUNO
ESTÉFANO SENEME GOBBI E ORIENTADA PELO PROF.
DR. FRANCISCO SERGIO BERNARDES LADEIRA

CAMPINAS

2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CAPES; FAPESP, 08/58161-1

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Cássia Raquel da Silva - CRB 8/5752

G535v Gobbi, Estéfano Seneme, 1985-
Variação do manto intempérico nas encostas dos morros residuais em Santos-SP / Estéfano Seneme Gobbi. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Francisco Sergio Bernardes Ladeira.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Pedologia. 2. Intemperismo. 3. Paleopedology - Parque Estadual da Serra do Mar (SP). I. Ladeira, Francisco Sergio Bernardes, 1965-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Variation of the weathering mantle in the slopes of the residual hills in Santos-SP

Palavras-chave em inglês:

Pedology

Weathering

Paleopedology - Parque Estadual da Serra do Mar (SP)

Área de concentração: Análise Ambiental e Dinâmica Territorial

Titulação: Doutor em Geografia

Banca examinadora:

Francisco Sergio Bernardes Ladeira [Orientador]

José Pereira de Queiroz Neto

Nelson Ferreira Fernandes

Miriam Gonçalves Miguel

Alfredo Borges de Campos

Data de defesa: 12-06-2017

Programa de Pós-Graduação: Geografia



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

AUTOR: Estéfano Seneme Gobbi

**“Variação do Manto Intempérico nas Encostas dos
Morros Residuais de Santos - SP**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Francisco Sergio Bernardes Ladeira

Aprovado em: 12 / 06 / 2017

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Francisco Sergio Bernardes Ladeira - Presidente

Prof. Dr. Nelson Ferreira Fernandes

Prof. Dr. José Pereira Queiróz Neto

Prof. Dr. Alfredo Borges de Campos

Profa. Dra. Miriam Gonçalves Miguel

***A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora,
consta no processo de vida acadêmica do aluno.***

Campinas, 12 de junho de 2017.

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

AGRADECIMENTOS

Meus mais sinceros e profundos agradecimentos:

Ao Chico, por toda a confiança, liberdade e responsabilidade que me permitiu em todos esses anos de orientação;

Ao incansável Lula, que esteve presente em quase todas as tradagens e trincheiras, de baixo de Sol e de (muita) chuva e hoje entende mais de solos que muitos geógrafos;

A toda a equipe da Defesa Civil do município de Santos, em especial a Marcos Bandini, Ernesto Tabuchi, Márcia Thais de Souza e Daniel Onias;

Ao Sr. Gunther Graf, coordenador de informações urbanas (Sedurb-PMS) pelas informações fornecidas;

Ao Pedro Bacci e a Patrícia que gentilmente me receberam em seu lar em Santos, mesmo como toda a sujeira e bagunça que um pedólogo causa;

A todos que me acompanharam em alguma atividade de campo: Marcelo Gigliotti, Alexandre Pavia Jr, Renan Ivo, André Celarino, Carolina Perdomo, Magdala Perdomo, Fernando e Thiago – sem vocês seria impossível furar 2,5 Km e escavar 20 metros;

A Faculdade de Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, que na figura da diretora Prof^a Dr^a Vera Lúcia dos Santos Plácido sempre incentivou e colaborou com a execução deste trabalho;

Ao setor de marcenaria do CEATEC/PUC-Campinas pela confecção dos pedocomparadores;

Aos colegas geógrafos Danilo Mangaba e Adalgiso Mangaba pelo auxílio com a produção cartográfica;

Ao SIOM/IGe-Unicamp que nas figuras da Edinalva Schultz e Arthur dos Santos sempre colaboraram de forma prestativa para as atividades de campo;

As secretarias de Graduação e de Pós-Graduação por todo o apoio nas atividades pré e pós-campo;

Os funcionários da secretaria de pós-graduação pela paciência e atenção homérica para as impressões das centenas de páginas e realização da banca de defesa;

As funcionárias de biblioteca Conrado Paschoale pela paciência e atenção;

A Ricardo Passanezi e aos funcionários da gráfica da Unicamp pelo auxílio com a impressão de incontáveis mapas e perfis;

Ao Sr. Luiz Silva (Feagri-Unicamp) pela confecção dos anéis volumétricos;

Ao Sr. Reinaldo da Silva (FEC-Unicamp) pelas orientações e grande ajuda com as análises dos anéis volumétricos;

A Prof^a Dr^a Miriam Miguel (FEC-Unicamp) pelas orientações geotécnicas e as contribuições no exame de qualificação;

Ao Dr. Ricardo Coelho (IAC-SP) pelas contribuições no exame de qualificação;

Aos professores do Instituto de Geociências da Unicamp, por todo o auxílio nesses anos de desenvolvimento deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Celso Carneiro pelas orientações a respeito da Geologia/Geomorfologia do recorte espacial estudado;

A Prof^a Dr^a Luci Nunes, pelo convite para integrar a equipe do projeto *“Assessment of impacts and vulnerability to climate change in Brazil and strategies for adaptation option”*;

Ao projeto *“Assessment of impacts and vulnerability to climate change in Brazil and strategies for adaptation option”* (FAPESP 08/58161-1), pelo auxílio financeiro;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela Bolsa de Doutorado;

Ao Núcleo Itutinga-Pilões do Parque Estadual da Serra do Mar, pelo apoio logístico;

Ao Sr. Luiz Possolo da Unithal, pela colaboração nas análises granulométricas e de fertilidade;

A Maria Julia Montanheiro e Maria Lúcia Montanheiro pela ajuda na confecção das caixinhas para os pedocomparadores;

A Ana Paula e Célia Pattaro pelo auxílio na confecção das caixinhas de Kubiena;

A Talita Gobbi, pelo auxílio com as tradições para a língua inglesa;

A minha mãe, Débora Seneme Gobbi, que é a pessoa mais feliz com o termino deste trabalho, pois agora a casa ficará limpa e com menos tralhas;

A meu pai, pelo apoio logístico com os veículos usados nas atividades de campo;

Aos traficantes de entorpecentes que permitiram o acesso aos territórios por eles controlados e contribuíram para o progresso científico;

A Espiritualidade, que em três anos de atividades de campo no meio da mata e em sucessivas viagens permitiu que nada de grave acontecesse;

Sem o apoio de todos vocês essa tese de doutorado jamais poderia ser produzida. Muito obrigado!

*“Sem reconhecimento do solo eu não faço dinâmica ambiental de
porra nenhuma”*

Prof. Dr. José Pereira Queiróz Neto

XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada

Vitória-ES (11/07/2013)

RESUMO

VARIAÇÃO DO MANTO INTEMPÉRICO NAS ENCOSTAS DOS MORROS RESIDUAIS EM SANTOS-SP

A geologia da Serra do Mar, por conta da grande variação de litologias e de fatores estruturais relevantes é importante condicionante para processos pedogenéticos e morfogenéticos. Entretanto, outros fatores contribuem para a evolução dos solos e do relevo nessa área, tal como o volume das precipitações, associado à sua intensidade e concentração temporal, auxiliando consideravelmente para os processos intempéricos e a desestabilização do material nas encostas. A aparente homogeneidade da paisagem de vertentes íngremes recobertas por densa vegetação arbórea camufla a grande heterogeneidade pedológica da área, bem como grandes variações de profundidade do manto intempérico. Muitas vezes generalizações em estudos de solo acabam por contaminar modelos de material a ser mobilizado em eventos de movimento de massa. Entretanto, as peculiaridades de fatores pedológicos, também constituem determinantes fundamentais para a ocorrência de eventos de instabilidade de encostas. Estas características geomorfo-pedológicas ainda são muito pouco estudadas e por vezes em modelagens de riscos são menosprezados pela baixa densidade de informações em detalhe que as áreas mais suscetíveis ainda dispõem. Desta forma, este trabalho visa preencher esta lacuna por meio de identificação da profundidade dos solos em atividades de campo, bem como a mensuração de suas respectivas características volumétricas. Assim sendo, seria possível estimar por meio da confecção de uma “malha de tradagens”, o volume de material intemperizado e possivelmente movimento em áreas declivosas com clima tropical úmido, como é o caso da Serra do Mar e de morros residuais no município de Santos-SP. Com as informações geotécnicas, granulométricas e químicas obtidas a partir da escavação de trincheiras e análises laboratoriais, seria possível executar um mapeamento pedológico de detalhe e correlações com os dados obtidos nas tradagens, estabelecendo um modelo bastante próximo à realidade.

Palavras-Chave: Profundidade de solos, Manto intempérico, Tradagem, Serra do Mar, Movimentos de massa.

ABSTRACT

VARIATION OF THE WEATHERING MANTLE IN THE SLOPES OF THE RESIDUAL HILLS IN SANTOS-SP

Due to the great variation of lithologies and relevant structural factors, Serra do Mar geology is an important contributing factor for pedogenetic and morphogenetic processes. However, other factors contribute to the evolution of soils and relief in this area such as the rainfall volumes associated with intensity and temporal concentrations that considerably contribute to the intertemporal processes and slope destabilization. The apparent homogeneous steep slopes landscape covered by dense arboreal vegetation camouflages the great pedological heterogeneity of the area as well as great depth variations of the weathering mantle. Often generalizations in soil studies cover to contaminate models of material to be mobilized in events of landslides, however the peculiarities of pedological factors, are also fundamental determinants for the occurrence of instability events of slopes. These geomorphological and pedological characteristics are still not well researched and occasionally its risk models are undermined due to the low detailed information regarding the areas that are most susceptible. Considering that, this study aims to fill this gap through soil depth identification in field activities as well as their respective volumetric measurement. Therefore, it would be possible to estimate through the construction of a "mesh of augerings" the volume of weathered material and possibly movement in steep areas with a humid tropical climate, such as the Serra do Mar and residual hills in the municipality of Santos-SP. With the geotechnical, granulometric and chemical information obtained from the excavation of trenches and laboratory analyzes, it would be possible to carry out a detailed pedological mapping and correlations establishing a model very close to reality.

Keywords: Depth of soil, Weathering mantle, Augerboring, Serra do Mar, Landslides.

ÍNDICE

1. Introdução	23
2. Justificativa	24
3. Hipótese	28
4. Objetivos	28
5. Materiais e Métodos	29
6. Caracterização e Evolução Geológica-Geomorfológica da Área	40
7. Aspectos Climáticos	67
7.1 Relação do clima com a pedogênese e a morfogênese	70
7.2 Relações edafoclimáticas	75
8. Processos Morfogenéticos Atuais	78
9. Levantamentos Pedológicos Anteriores	91
10. Histórico de Movimentos de Massa	102
11. Uso e Ocupação da Terra	107
12. Resultados e Discussões	116
12.1 Tradagens	122
12.1.1 Topossequência - L1	125
12.1.2 Topossequência - L2	127
12.1.3 Topossequência - L3	129
12.1.4 Topossequência - L4	131
12.1.5 Topossequência - L5	134
12.1.6 Topossequência - L6	137
12.1.7 Topossequência - L7	140
12.1.8 Topossequência - L8	143
12.1.9 Topossequência - L9	146
12.1.10 Topossequência - L0	148

12.1.11 Transecto - C50	151
12.1.12 Transecto - C100	154
12.1.13 Síntese das topossequências das tradagens	156
12.2 Trincheiras	169
12.2.1 Tr1	171
12.2.1 Tr2	178
12.2.1 Tr3	184
12.2.1 Tr4	190
12.2.1 Tr5	196
12.2.1 Tr6	203
12.2.1 Tr7	208
12.2.1 Tr8	215
12.2.1 Tr9	222
12.2.1 Tr0	228
12.3 Mapa Pedológico	235
12.4 Cálculos de área, massa e volumes	238
13. Conclusões	264
Referências Bibliográficas	269
ANEXOS	278

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 5.1 Dimensão das frações granulométricas	33
TABELA 6.1 Composição Mineralógica estimada dos Migmatitos dos Morros de Santos e São Vicente	48
TABELA 6.2 Composição Mineralógica estimada dos Granitos com Megacristais Orientados dos Morros de Santos e São Vicente	52
TABELA 6.3 Composição Mineralógica estimada do Granito Santos dos Morros de Santos e São Vicente	54
TABELA 6.4 Composição Mineralógica estimada dos Milonitos Recristalizados dos Morros de Santos e São Vicente	56
TABELA 7.1 Dados Climáticos da Estação Meteorológica de Santos (1961-1990)	68
TABELA 7.2 Tempo de recorrência de precipitações	74
TABELA 8.1 Processos morfogenéticos associados a unidades morfológicas	89
TABELA 9.1 Características físicas do solo tipo Massapé-Salmourão	92
TABELA 9.2 Resumo dos resultados de caracterização de laboratório e de campo nos Morros de Santos e São Vicente – Levantamento IPT (1979)	99
TABELA 12.1 Síntese dos 147 Pontos de Tradagem	157
TABELA 12.2 Massa e Volume dos horizontes e dos solos amostrados em tradagens	242

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 7.1 Balanço Hídrico da Estação Meteorológica de Santos (1961-1990)	70
GRÁFICO 7.2 Granito não alterado	72
GRÁFICO 7.3 Granito alterado	73
GRÁFICO 12.1 Variação do pH nos horizontes da Tr1	175
GRÁFICO 12.2 Complexo Sortivo, Al e H (cmolc/kg)	176
GRÁFICO 12.3 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	176
GRÁFICO 12.4 Análise Granulométrica Tr1	177
GRÁFICO 12.5 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	181
GRÁFICO 12.6 Variação do pH nos horizontes da Tr2	182
GRÁFICO 12.7 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	182
GRÁFICO 12.8 Análise Granulométrica Tr2	183
GRÁFICO 12.9 Análise Granulométrica Tr3	186
GRÁFICO 12.10 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	188
GRÁFICO 12.11 Variação do pH nos horizontes da Tr3	188
GRÁFICO 12.12 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	189
GRÁFICO 12.13 Análise Granulométrica Tr4	193
GRÁFICO 12.14 Variação do pH nos horizontes da Tr4	194
GRÁFICO 12.15 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	195
GRÁFICO 12.16 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	195
GRÁFICO 12.17 Análise Granulométrica Tr5	201
GRÁFICO 12.18 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	201
GRÁFICO 12.19 Variação do pH nos horizontes da Tr5	202

GRÁFICO 12.20 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	202
GRÁFICO 12.21 Análise Granulométrica Tr6	206
GRÁFICO 12.22 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	207
GRÁFICO 12.23 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	207
GRÁFICO 12.24 Variação do pH nos horizontes da Tr6	208
GRÁFICO 12.25 Análise Granulométrica Tr7	210
GRÁFICO 12.26 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	213
GRÁFICO 12.27 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	214
GRÁFICO 12.28 Variação do pH nos horizontes da Tr7	214
GRÁFICO 12.29 Análise Granulométrica Tr8	217
GRÁFICO 12.30 Variação do pH nos horizontes da Tr8	220
GRÁFICO 12.31 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	221
GRÁFICO 12.32 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	221
GRÁFICO 12.33 Análise Granulométrica Tr9	226
GRÁFICO 12.34 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	227
GRÁFICO 12.35 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	227
GRÁFICO 12.36 Variação do pH nos horizontes da Tr9	228
GRÁFICO 12.37 Análise Granulométrica Tr0	233
GRÁFICO 12.38 Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)	233
GRÁFICO 12.39 Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	234
GRÁFICO 12.40 Variação do pH nos horizontes da Tr0	234

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 5.1 Tradagem 5 da Toposequência 2	31
FIGURA 5.2 Amostras armazenadas no pedocomparador para análise	31
FIGURA 5.3 Diagrama para classificação textural	36
FIGURA 6.1 Mapa de Localização de Santos-SP	41
FIGURA 6.2 Vista do Monte Serrat	42
FIGURA 6.3 Vista atual da composição de fotografias executada por Almeida em 1953	42
FIGURA 6.4 Mapa Hipsométrico de Santos Insular	44
FIGURA 6.5 Mapa Geológico do Município de Santos	47
FIGURA 6.6 Mapa Litológico dos Morros de Santos e São Vicente	50
FIGURA 6.7 Matakão sem sustentação no Morro Chico de Paula	53
FIGURA 6.8 Quadro esquemático da Serra do Mar na Região de Cubatão-Piaçaguera	58
FIGURA 6.9 Mapa de Unidades de Relevo de Santos Insular	61
FIGURA 6.10 Mapa de Relevo Sombreado de Santos Insular	63
FIGURA 6.11 Mapa de ângulos das encostas de Santos insular	66
FIGURA 7.1 Mapa de Isoietas do Município de Santos	69
FIGURA 7.2 Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	76
FIGURA 7.3 Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Densa Submontana	77
FIGURA 8.1 Raízes expostas pela erosão laminar	82
FIGURA 8.2 Matakão em vertente íngreme próximo a bambuzais	83
FIGURA 8.3 Tronco de árvore inclinado indicando movimento de rastejo no Morro Chico de Paula	84
FIGURA 8.4 Tronco de árvore bastante inclinado no Morro do Sabóó	84
FIGURA 8.5 Contato solo/rocha Morro Chico de Paula	85

FIGURA 8.6 Geometrias de unidades morfológicas em encostas	88
FIGURA 8.7 Pedogênese e Morfogênese em áreas de variação litológicas	91
FIGURA 9.1 Amostra de solo obtida em tradagem realizada no Morro Chico de Paula	93
FIGURA 9.2 Distribuição Esquemática dos Solos da Baixada Santista	94
FIGURA 9.3 Linha de contato do solo coluvionar com o solo saprolítico	97
FIGURA 9.4 Desenvolvimento de perfil de solo em ambiente tropical	98
FIGURA 10.1 Movimento de Massa no Monte Serrat em 1928	103
FIGURA 10.2 Movimento de Massa no Monte Serrat em 1928	104
FIGURA 10.3 Movimento de Massa no Monte Serrat em 1956	105
FIGURA 10.4 Movimento de Massa no Monte Serrat em 1956	105
FIGURA 11.1 Bananeira podada por agricultor com broto no Morro Chico de Paula	108
FIGURA 11.2 Cristas de morros e tipos de vertentes em Santos e São Vicente	111
FIGURA 11.3 Mapa Geomorfológicos dos Morros Saboó e Chico de Paula	113
FIGURA 11.4 Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente	115
FIGURA 12.1 Mapa Hipsométrico	117
FIGURA 12.2 Mapa de litologias dos Morros Saboó e Chico de Paula	119
FIGURA 12.3 Mapa Clinográfico	121
FIGURA 12.4 Ponta do trado com rocha alterada	123
FIGURA 12.5 Mapa de Tradagens	124
FIGURA 12.6 Tradagem realizada em área muito íngreme na alta vertente	125
FIGURA 12.7 L-1	126
FIGURA 12.8 Tradagem 15 da Sequência 02 com 370 cm de profundidade realizada na alta vertente do Morro do Saboó	127
FIGURA 12.9 L-2	128

FIGURA 12.10 Caneco do trado preenchido por material extremamente denso e argiloso	129
FIGURA 12.11 L-3	130
FIGURA 12.12 Matacão exposto no Morro Chico de Paula	131
FIGURA 12.13 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 4	132
FIGURA 12.14 L-4	133
FIGURA 12.15 Clasto de quartzo em mudança de horizonte de solo, verificada na coloração e na textura	134
FIGURA 12.16 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 5	135
FIGURA 12.17 L-5	136
FIGURA 12.18 Tradagem 6 da Sequência 6 com 600 cm de profundidade em meio a mata densa	137
FIGURA 12.19 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 6	138
FIGURA 12.20 L-6	139
FIGURA 12.21 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 7	141
FIGURA 12.22 L-7	142
FIGURA 12.23 Vegetação sobre matacões em área íngreme	143
FIGURA 12.24 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 7	144
FIGURA 12.25 L-8	145
FIGURA 12.26 L-9	147
FIGURA 12.27 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 0	149
FIGURA 12.28 L-0	150
FIGURA 12.29 Perfil de solo com 700 cm de profundidade, distribuído em 70 amostras	151
FIGURA 13.30 Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência C50	152
FIGURA 12.31 C50	153
FIGURA 12.32 Vista do Estuário de Santos em meio a bananal	154

FIGURA 12.33 C100	155
FIGURA 12.34 Mapa de profundidade dos perfis de alteração	168
FIGURA 12.35 Mapa das trincheiras escavadas	170
FIGURA 12.36 Área da escavação da Tr1	171
FIGURA 12.37 Perfil de solo da Tr1	172
FIGURA 12.38 Representação esquemática do perfil	174
FIGURA 12.39 Contato eluvio/colúvio e solo/rocha na Tr1	177
FIGURA 12.40 Encosta íngreme onde foi escavada a Tr2	178
FIGURA 12.41 Representação esquemática do perfil	179
FIGURA 12.42 Perfil de solo da Tr2	180
FIGURA 12.43 Vista do ponto onde foi escavada a Tr3	184
FIGURA 12.44 Representação esquemática do perfil	185
FIGURA 12.45 Mosqueamentos e grãos de quartzo em perfil de solo da Tr3	186
FIGURA 12.46 Granito bastante alterado em meio a horizonte amarelado	187
FIGURA 12.47 Clasto de Migmatito em meio a horizonte de cor avermelhada	187
FIGURA 12.48 Perfil de solo da Tr4	191
FIGURA 12.49 Representação esquemática do perfil	192
FIGURA 12.50 Vista do ponto onde foi escavada a Tr4	193
FIGURA 12.51 Área da escavação da Tr5	197
FIGURA 12.52 Perfil de solo da Tr5	198
FIGURA 12.53 Representação esquemática do perfil	199
FIGURA 12.54 Bloco de Granito e mudança na cor dos horizontes	200
FIGURA 12.55 Área da escavação da Tr6	204
FIGURA 12.56 Perfil de solo da Tr6	204

FIGURA 12.57 Representação esquemática do perfil	205
FIGURA 12.58 Área declivosa onde foi aberta a Tr7	209
FIGURA 12.59 Perfil de solo da Tr7	211
FIGURA 12.60 Representação esquemática do perfil	212
FIGURA 12.61 Área onde foi escavada a Tr8	216
FIGURA 12.62 Perfil de solo da Tr8	218
FIGURA 12.63 Representação esquemática do perfil	219
FIGURA 12.64 Área onde foi escavada a Tr9	222
FIGURA 12.65 Perfil de solo da Tr9	223
FIGURA 12.66 Representação esquemática do perfil	224
FIGURA 12.67 Bloco intemperizado no perfil de solo da Tr9	225
FIGURA 12.68 Área onde foi escavada a Tr0	229
FIGURA 12.69 Perfil de solo da Tr0	230
FIGURA 12.70 Representação esquemática do perfil	231
FIGURA 12.71 Clastos e grãos de quartzo no perfil 0	232
FIGURA 12.72 Mapa Pedológico	236
FIGURA 12.73 Modelo Digital de Elevação e profundidade do manto de alteração	255
FIGURA 12.74 Modelo Digital de Elevação e manchas de solo	256
FIGURA 12.75 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L1	257
FIGURA 12.76 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L2	257
FIGURA 12.77 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L3	258
FIGURA 12.78 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L4	258
FIGURA 12.79 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L5	259
FIGURA 12.80 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L6	259

FIGURA 12.81 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L7	260
FIGURA 12.82 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L8	260
FIGURA 12.83 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L9	291
FIGURA 12.84 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico L0	261
FIGURA 12.85 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico C50	262
FIGURA 12.86 Perfil esquemático pedo-geomorfo-geológico C100	262

1. Introdução

As relações do Homem com os solos e o relevo remete a períodos anteriores à História. A busca por melhores áreas a serem ocupadas para habitação e para a produção de alimentos é intrínseco a Humanidade, entretanto por conta do adensamento populacional em algumas áreas há a necessidade de ocupação de locais pouco propícios para o desenvolvimento das atividades humanas. Estes locais apresentam características que naturalmente geram problemas ou riscos ao Homem. Um destes problemas é a ocorrência de movimentos de massa, que serão abordados neste trabalho a partir de um estudo de caso com viés pedológico.

A pedologia constitui-se como uma das áreas do conhecimento mais capaz de desenvolver abordagens multidisciplinares, tanto no que diz respeito à sua gênese quanto no que concerne a suas aplicações. A formação de solos está relacionada a variáveis que tornam extremamente específicos pequenos intervalos de espaço, exigindo um nível de detalhamento que não são verificados em trabalhos de clima, geomorfologia, geologia e topografia, apenas para citar os principais fatores pedogenéticos.

A pedogênese é impulsionada nas áreas tropicais por conta da intensidade e das frequências das precipitações, além de altas temperaturas ao longo de praticamente todo o ano. Entretanto, a literatura acadêmica acerca desta temática aborda a gênese de solos em áreas íngremes são limitadas pela declividade como as das áreas da Serra do Mar. Porém, ao se analisar a vegetação exuberante que recobre essas áreas é comum serem identificadas espécies que ultrapassam os 25 metros de altura (RADAM BRASIL, 1983, p. 607) e, naturalmente, dependem de um enraizamento profundo para se sustentarem.

Associado a este fato, somam-se as características geológico-geomorfológicas de áreas como as da Serra do Mar, com uma grande variabilidade de litologias, bem como numerosos e intensos eventos tectônicos que configuraram o Planalto Atlântico ao longo do tempo geológico. As mudanças climáticas verificadas ao longo do Quaternário contribuem para a complexidade de determinados pontos, sendo que as atividades antrópicas (sociais e econômicas) apenas contribuem para instabilizar ainda mais algumas áreas que já apresentam fragilidades de maneira intrínseca.

Estas fragilidades em muito estão relacionadas aos intensos processos intempéricos recorrentes na região, propiciando tanto o desenvolvimento *in situ* de solos, quanto o desencadeamento de processos erosivos sobre os mesmos. Desta forma, quanto maior a

quantidade de material pedogenizado (friável), maior a possibilidade deste mesmo material ser removido, transportado e depositado em cotas inferiores por ação gravitacional.

Assim sendo, se o volume do manto pedológico for subestimado, áreas que não são consideradas como sujeitas a risco de movimentos de massa ou sujeitas a receber esse aporte de material, podem ser atingidas, causando prejuízos humanos e econômicos.

Modelos matemáticos que visam a prevenção e a previsão de movimentos de massa equacionam uma série de variáveis buscando atingir um resultado final que se aproxime da realidade. Entretanto, se a parametrização dessas variáveis não estiver correta ou próxima do verificado em campo, o resultado da modelagem deverá ser reavaliado pois não reflete o que efetivamente pode ocorrer na realidade. Desta maneira há a necessidade de ir a campo, identificar áreas e coletar dados para que as informações a serem processadas expressem situações plausíveis.

A partir deste quadro, buscou-se uma área que permitisse trabalhar em escala de detalhe geológico, topográfico e climático, que já apresentasse histórico de movimentações de massa, com é caso da Morraria da Ilha de São Vicente, mais especificamente as vertentes dos morros Chico de Paula e Saboó, no município de Santos.

A ocupação desde o século XVI – intensificada ao longo do século XX – e a carência de espaços na planície costeira sempre foram fatores que pressionaram a ocupação dos morros de Santos e São Vicente e impulsionaram a confecção da primeira Carta Geotécnica do Brasil, por conta de uma série de eventos de movimentos de massa na área.

Esta bibliografia detalhada geológica e geotecnicamente, somada aos dados climáticos obtidos no Cemitério da Filosofia (sopé do morro do Saboó) configuraram uma excelente situação para o levantamento pedológico detalhado que será apresentado neste trabalho.

2. Justificativa

A compreensão de eventos de movimento de massa é caracterizada por diversos autores como sendo de extrema relevância (FERNANDES *et al*, 2001; PERDOMO, 2010; SÁBIO, 2008; LOPES, 2006, MACEDO & BRESSANI, 2013), tanto do ponto de vista ambiental, quanto político, econômico e social. Entretanto, ao se realizarem estudos

relacionados à estas questões sempre há a dificuldade de se adequar a escala em que os dados estão disponíveis com a escala em que os movimentos de massa ocorrem. Os escassos dados pluviométricos disponíveis para a maioria das áreas analisadas são extrapolados e os mapeamentos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e geotécnicos nunca apresentam uma escala de detalhamento adequada para as simulações de modelagem não geram situações passíveis da realidade.

De todos esses fatores supracitados como condicionantes para o movimento de massa, a mais complexa de se obter dados é a pedológica. As litologias e as formas de relevo apresentam uma variabilidade espacial menor do que as características pedológicas, de modo que o nível de detalhamento do mapeamento de solos deve ser muito mais acurado.

Pichler (1957, p. 69) afirma que, apesar de os fenômenos de movimentos de massa serem inerentes a zona tropical, apenas são notados quando se apresentam em áreas ocupadas, pois quando apresentam-se em ambientes naturais rapidamente são recobertos por vegetação e conseqüentemente a ocorrência de novos eventos são minimizados pela cobertura vegetal.

Macedo & Bressani, (2013, p. 67) determinam que os maiores problemas para identificar possíveis movimentações de massa relacionam-se a limitações nos “inventários de deslizamentos”, nas séries temporais de estabilidade, no nível de detalhamento dos dados e nas incertezas geradas por modelos, de modo que dados errôneos de classificação e profundidade dos solos podem vir a ser extremamente comprometedoras.

Van Western *et al* (1999), Ardizzone *et al* (2002) e Macedo e Bressani (2013) estabelecem que a maior fonte de erros em mapas de suscetibilidade e perigos de movimentos de massa está relacionada a incompatibilidade de dados estimados com a realidade, seja por interpretações equivocadas de fotos aéreas ou pela subjetividade das interpretações, principalmente em áreas de densa cobertura vegetal. Correlatamente, Ko *et al* (2004) e Fell *et al* (2007) desenvolvem a necessidade de maior conhecimento e caracterização do manto intempérico, porém não trabalham com informações quantitativas nem qualitativas. Outros autores como Claessens *et al* (2007) e Kanji *et al* (2008) fazem uso de equações matemáticas para estimar o cálculo do volume do manto intempérico, porém sem a devida caracterização geomorfopedológica do material em questão.

Já Lopes (2013), em uma Bacia hidrográfica da Serra do Mar no estado do Paraná, faz uso de modelos matemáticos associados a escavação de algumas trincheiras (que chegaram a atingir 6 metros de profundidade), numa tentativa de efetuar um cálculo de manto intempérico.

Ollier (2010, p.5-6) apresentou a ideia de que mantos de alteração podem evoluir de maneira bastante profunda em embasamentos granítico-gnáissicos influenciando na ocorrência de movimentos de massa, tal como Calterra & Parise (2010, p. 2-3), Hencher & Lee (2010, p. 85) e Calterra & Parise (2010, p 109), verificam em suas respectivas áreas de estudo.

Assim sendo, o presente trabalho busca executar um mapeamento pedológico de detalhe (escala 1:1.000) para quantificar e qualificar o material friável a ser mobilizado em eventos de movimento de massa que podem ser muito maiores do que o estimado a partir de modelos matemáticos gerados por *softwares*. Desta forma, poder-se-ia admitir solos mais profundos mesmo para áreas de elevadas declividades, por conta de processos intempéricos extremamente agressivos como os verificados na zona tropical.

Ruellan (1988, p. 406-407) determina as especificidades pedológicas dessas áreas a partir das características: estabilidade tectônica, relativa estabilidade climática e a intensidade dos mecanismos de alteração e de transferências. Desse modo, os trabalhos a serem executados em ambientes intertropicais devem ser efetuados de maneira pontual, contrariando a ideia de territórios aparentemente homogêneos e por uma zonalidade climática evidenciada pelo relevo e a vegetação.

Vidal-Torrado *et al* (2005) afirmam que

“as investigações pedológicas produzem resultados melhores e mais rápidos quando precedidas de uma boa análise de documentos cartográficos de referência preexistentes e de interpretação prévia de produtos de sensoriamento remoto para a seleção de áreas para estudos das relações solos x paisagem; igualmente quando em campo se procede uma boa descrição e amostragem do solo, considerando-se a seqüência morfológica lateral dos diferentes horizontes do solo em encostas, as topossequências, ou parte destas. Todavia, é fato consumado o reconhecimento de que é em escala de semidetalhe e detalhe que as unidades de paisagem são mais facilmente percebidas e mais distinguidas. ”

Desta forma, o nível de detalhamento de um levantamento pedológico deve-se adequar a demanda que impulsionou a confecção deste. Nas palavras de Macedo e Bressani

(2013, p. 46), para “zoneamentos de perigo e risco de nível intermediário e avançado para áreas locais e sítios específicos e para a fase de projeto da construção de estruturas de engenharia” deve-se produzir mapeamentos detalhados, com escalas maiores que 1:5.000. Nas palavras de Oliveira *et al.* (1979, p. 22):

“Num levantamento de solos o pedólogo procura representar, nas unidades de mapeamento cartografadas, áreas homogêneas nas quais as características do solo sejam tanto menos variáveis quanto menos generalizado o nível de levantamento executado. Contudo, áreas aparentemente homogêneas pelos aspectos externos da paisagem frequentemente apresentam solos com sensíveis variações em várias características analíticas, especialmente físico-químicas.

Como não há, aparentemente, correlação generalizadas e estreita entre a morfologia do solo e aquelas características diferenciais, torna-se difícil, nesses casos, a separação no campo entre as unidades diferenciadas de solos.

Um aumento da densidade de amostragem torna-se imprescindível nessas áreas, pois as estimativas acerca de uma unidade de solo serão tanto mais precisas quanto menos variáveis forem as diferenças das características diferenciais e quanto mais observações tenham sido efetuadas dentro de uma área, pois as previsões das condições de um solo não podem ser melhores do que o processo de amostragem empregado.”

O mesmo critério deve ser utilizado para o mapeamento topográfico. Os mesmos autores (*op. cit.*, p. 68) estabelecem que devem utilizadas curvas de nível de 2 em 2 metros para análises satisfatórias e em hipótese alguma que excedam 5 metros de equidistância.

Ou seja, as referências bibliográficas recomendam que, tanto para mapeamento pedológico, quanto para investigações de áreas passíveis de movimentos de massa, devem ser realizadas atividades detalhadas, havendo a necessidade de adquirir dados em campo.

Porém, para áreas que se adequem a descrição anterior, os mapas pedológicos determinam solos pouco profundos, o que leva a modelagem confeccionada a limitar áreas suscetíveis a receber o aporte do material transportado como subdimensionadas, dificultando tantas ações preventivas quanto paliativas para estas áreas.

Almeida (1953, p.7) aborda que apesar da intensa ocupação circundante, exploração econômica e grande fluxo de pessoas e mercadorias ao longo de quatro séculos, muito pouco

se estudou para compreender a Serra do Mar e suas respectivas compartimentações regionais. Nas últimas décadas concomitantemente ao desenvolvimento de novos usos e ocupações dessas áreas, fez necessário preencher a lacuna pedo-geomorfo-geológica que permaneceu para este compartimento

O mapeamento pedológico e a caracterização da profundidade do manto intempérico em uma vertente dos morros residuais no município de Santos-SP visa iniciar o preenchimento desta lacuna, bem como auxiliar na compreensão da pedogênese em áreas declivosas da zona tropical.

3. Hipótese

Devido à carência de bibliografia para a temática proposta, a quantidade de hipóteses a se elencar para um trabalho como este pode ser bastante grande, o que desviaria o foco inicial da pesquisa. Para tal, a delimitação das hipóteses ficou limitada a:

- É possível a formação de solos profundos e pedogeneticamente bem desenvolvidos em áreas de grande declividade e de determinadas litologias na zona tropical?

4. Objetivos

A bibliografia pesquisada para a área não apresenta um mapeamento de detalhe e tão pouco desenvolve a possibilidade de ocorrerem solos de maiores profundidades em encostas de maior declividade. Desta maneira, o objetivo geral deste trabalho é caracterizar os mantos intempéricos em vertentes de elevada declividade, sujeitas a movimentos de massa.

De maneira específica e embasado pelos dados obtidos nas atividades de campo e análises correlatas, este trabalho pretende também:

- Compreender a relação morfogênese/pedogênese na dinâmica dos morros residuais da Serra do Mar;
- Relacionar a declividade da escarpa com o desenvolvimento de perfis de solo.
- Verificar a ocorrência de colúvio incorporado a perfis de solo atuais a partir de análises de campo e laboratório

- Confeccionar um Mapa Pedológico com base nas tradagens e trincheiras realizadas e analisadas;
- Modelar por Sistema de Informações Geográficas os dados obtidos nas tradagens e nas trincheiras buscando um produto que se aproxime da situação real.
- Identificar, mapear e estimar as superfícies de contato entre os horizontes de solo e solo-rocha.

5. Materiais e Métodos

A partir de métodos indutivos de pesquisas e análises de campo foram realizadas coletas de dados e amostras de solos para a área de interesse na pesquisa por meio de uma malha de tradagens, contabilizando 147 pontos, divididos em 10 topossequências ao longo da vertente e mais 2 sequências que tentaram obedecer às cotas das porções inferior e superior das vertentes das encostas analisadas.

As 147 perfurações foram realizadas de acordo com a NBR 9603 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1986, p. 1 e 2), obedecendo os requisitos de aparelhagem, condições gerais e específicas determinadas para tradagem (ou *sondagem a trado*).

Com as verificações de profundidade das tradagens em campo e de suas respectivas e posteriores análises decimétricas, foram elencados dez pontos que contemplassem uma variabilidade espacial, altimétrica e qualitativa para a seleção de pontos visando a escavação das trincheiras.

Foram verificados desde pontos que coincidiam com afloramentos de rocha (C50 F06) até tradagens com a profundidade de 700 cm (C50 F07). Algumas tradagens não desenvolveram-se até o contato solo-rocha devido à dificuldade de coleta de material e risco de danificação ao equipamento.

Nas atividades de campo foram coletadas informações relativas ao posicionamento por meio de GPS (Sistema de Posicionamento Global), de modo a relacionar estes dados com as cartas topográficas em escala 1:1.000, de maneira a possibilitar a confecção de uma carta clinográfica de detalhe, a ser sobreposta às informações pedológicas obtidas. Isso ocorre devido

ao fato de as curvas de nível nessa escala possuírem uma equidistância de um metro. É interessante ressaltar que em um mapeamento com nível de detalhe como aplicado neste estudo, nem sempre a precisão de aparelhos de navegação de GPS mostraram-se eficazes, por vezes com erros que se não fossem devidamente corrigidos, poderiam comprometer o resultado final.

As informações pedológicas foram levantadas a partir de tradagens realizadas nas vertentes dos Morros Chico de Paulo e Saboó, sendo posteriormente alocadas em ambiente SIG ao serem associadas às informações de GPS. Segundo GOBBI (2009):

“Cada tradagem constitui-se em um “furo” feito no solo/sedimento, realizado com equipamento apropriado (Trado Holandês). Este equipamento é formado por uma barra metálica que em sua extremidade superior um encaixe onde se fixa outra barra, a ser utilizada como alavanca e facilitar o trabalho do pesquisador. Na extremidade inferior, o equipamento apresenta um espaço vazio (a ser preenchido pelo material coletado) e uma ponta em forma de rosca, a fim de perfurar a camada pedológica/sedimentológica. São realizadas coletas de material a cada 10 cm perfurados e profundidade é variável, sendo geralmente limitada por ocorrência de lençol freático ou rochas.”.

O material coletado decimetricamente foi armazenado em um equipamento denominado pedocomparador, a fim de ser analisado posteriormente. Segundo Boulet (1988a, p.82):

“Trata-se de uma maleta de madeira, contendo dez fileiras de doze caixinhas (4x4x4cm). Em geral, é tomada uma mostra da parte superficial, a vinte centímetros, e depois de 10 em 10 centímetros, até setenta centímetros, porque, geralmente, as variações verticais mais rápidas situam-se nos primeiros setenta centímetros (mas não é uma norma absoluta). As tradagens são colocadas por coluna de caixinhas, na ordem em que aparecem em campo. No laboratório, as amostras são conservadas em grandes bandejas, em prateleiras. Durante todo o estudo, todas as amostras são conservadas e, posteriormente, só são guardadas aquelas dos transeptos mais característicos.

Finalmente, com as anotações de campo e com auxílio das amostras dos pedocomparadores, desenha-se o corte topográfico. Abrem-se, então, as trincheiras, que são cuidadosamente estudadas, desenhadas, fazendo-se a coleta de amostras para análise de lâminas delgadas. (...) O papel destas amostras não é caracterizar todo um horizonte, mas estabelecer gradientes de variação.”

Objetivando a coleta de amostras de solo deformadas para posteriores análises de campo, as tradagens vislumbravam perfurar todo o material friável até atingir a rocha sã. Em diversas oportunidades ultrapassaram consideravelmente as profundidades estimadas para a área, como demonstraram as Figuras 5.1. e 5.2 e as demais a seguir que descreverão as atividades.

Figuras 5.1. e 5.2 - Tradagem 5 da Toposequência 2, com suas respectivas 54 amostras armazenadas no pedocomparador para análise



A coleta de amostras, bem como suas respectivas análises posteriores seguiram os procedimentos de Lemos & Santos (1996).

Buscou-se realizar essas tradagens de maneira sequencial, de modo a conformar uma sequência de coletas, espaçadas por 30 metros, constituindo sequências amostrais de solos e proporcionando dados a execução de topossequências. Nas palavras de Boulet (1988a, p.80):

“Quando o solo permite, começa-se por um estudo com o trado a fim de local em seguida as trincheiras sobre as transições laterais, e também de maneira a permitir o estudo dos horizontes identificados. (...). Se a vertente é curta, até cinquenta metros, faz uma tradagem a montante e outra a jusante. Quando não, estudam-se sucessivamente segmentos de cinquenta metros.”

Buscou-se também que a malha de análise pedológica fosse confeccionada a partir de espaçamentos de 50 metros entre as linhas de tradagens, de modo a tornar bastante densa a quantidade de dados obtidos, minimizando a possibilidade de erro no modelo a ser criado. Entretanto, por conta de dificuldades de acesso à área, por conta da ocupação na Planície, ou por conta da densa mata que vegeta a vertente, nem sempre foi possível traçar o trajeto planejado, fato que de forma alguma compromete o resultado final do estudo. Cabe salientar que o desenvolvimento de outras topossequências acabou sendo limitado por conta da falta de segurança na porção ocidental do Morro do Saboó.

Queiróz Neto (1988, p. 415-416) aponta que a proposta de Milne (1930 *apud op. cit.*) foi aplicada e aperfeiçoada em trabalhos executados na zona intertropical ao longo das décadas de 1970-80, com análises bi e tridimensionais ao longo de encostas, deixando de apresentar o solo como um perfil vertical, mas adotando a ideia de um *continuum* ao longo da vertente, com modificações verticais e laterais, neoformações e relação com outros elementos da paisagem.

A posterior análise das amostras embasou-se em análises visuais-táteis físicas de campo, com a observação de matizes, valores e cromas (LEMOS & SANTOS, 1996, p.11) na Carta Munsell (MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 2000). Ressalta-se que a análise da cor das amostras de solo foi realizada sob excelente condição de iluminação natural das 9:00 às 16:00 horas, visando minimizar interferências atmosféricas nas análises.

As cores descritas foram obtidas com amostras secas e, em situação em que a mostra apresentava-se mosqueada, as cores foram descritas separadamente, apresentando-se primeiramente a coloração predominante.

A diferenciação textural para análises de campo foram executadas a partir do tato (LEMOS & SANTOS, 1996, p.15) com as classificações: Arenoso, Argiloso, Siltoso, Areno-argiloso, Argilo-arenoso, Areno-siltoso, Silto-arenoso, Silto-argiloso e Argilo-siltoso, visando diferenciar as amostras e taxonomizar os perfis de solo a partir de análises comparativas com as informações obtidas nas trincheiras.

Nas palavras de Lemos & Santos (1996, p.15) a textura “é avaliada através do tato, pela sensação de esfregar um pouco de solo úmido entre os dedos. A areia dá a sensação de atrito, o silte, de sedosidade e a argila, de plasticidade e pegajosidade”.

Segundo a Camargo *et al* (2009) a diferenciação granulométrica é determinada pelos valores da Tabela 5.1:

TABELA 5. 1 – Dimensão das frações granulométricas

Fração Ganulométrica	Tamanho (mm)
Areia Grossa	2 – 0,2
Areia Fina	0,2 – 0,05
Silte	0,05 – 0,002
Argila	Até 0,002

Fonte: Lemos & Santos (1996)

Além das descrições morfológicas supradescritas (cor e textura) foram anotadas observações verificadas e especificidades de cada uma das amostras, como a presença de grãos de quartzo ou a ocorrência de mica (descrita como *micáceo*) (LEMOS & SANTOS, 1996, p. 17).

Todas essas informações foram dispostas de modo a possibilitar tanto em ambiente SIG (*software* ArcGIS), quanto nas topossequências (*software* CorellDraw) o desenvolvimento de uma modelagem que fosse o mais fiel possível à realidade identificada na vertente.

Concomitantemente, com base nas informações de GPS, foram verificadas as “lateralidades” entre as amostras ao longo de diferentes topossequências, possibilitando a confecção de um mapa pedológico de detalhe para a área.

Para a confecção dos perfis das Topossequências foram plotados os pontos obtidos por GPS no Mapa Topográfico em escala 1:1.000, possibilitando estabelecer a variação espacial, tanto para o *datum* horizontal quanto para o *datum* vertical, já que a única informação disponível além do GPS, era a distância superficial de 30 metros entre uma tradagem e a seguinte. A partir deste ponto foram confeccionados os perfis verticais, com a escala da tradagem em 1:100, possibilitando uma melhor visualização da variação entre os horizontes. Essas informações foram digitalizadas e trabalhadas no *software* CorellDraw.

Já os mapas de trincheiras e tradagem foram elaborados em ambiente SIG, com a utilização do *software* ArcGIS, dispondo os pontos obtidos por GPS para posterior relações com a topografia e a litologia.

Com embasamento nessas informações, foram selecionados dez pontos de execução de tradagem para a escavação das trincheiras, a fim de obter amostras deformadas (para análises físicas, químicas e mineralógicas) e amostras indeformadas (para ensaios geotécnicos – porcentagem de umidade e densidades úmida e seca). Desta forma, pode-se realizar uma taxonomização pedológica bem como obter dados para análises geotécnicas.

Visando testar a hipótese deste trabalho buscou-se alocar as trincheiras nos pontos que apresentavam as maiores profundidades nas tradagens. Além de uma distribuição espacial representativa para área, pontos de amostragem que apresentassem variação textural (predominantemente arenoso e predominantemente argiloso) e ou nas análises de cor (maior intensidade de vermelho ou maior intensidade de amarelo) de maneira proeminente no perfil de solo.

Segundo Lemos & Santos (1996, p.07) o local escolhido para examinar e descrever um perfil de solo deve ser associado ao objetivo da análise. No caso deste trabalho estão envolvidas questões geotécnicas, taxonômicas e genéticas, sendo consideradas também as dinâmicas climática e da vertente.

A recomendação dos autores (*op. cit.*) e procedimento comumente adotado por pedólogos é procurar por cortes de estrada que desnudem um perfil de solo já exposto, apenas

procedendo com a limpeza do material aflorante. Infelizmente para a área de estudos desse trabalho situações como esta não foram verificadas, demandando a escavação de trincheiras.

Ainda seguindo as recomendações dos autores (*op. cit.*) essas trincheiras foram escavadas com dimensões que permitissem a coleta de amostras (aproximadamente um metro de largura) e em nove das dez escavações atingiu-se a rocha sã (com variações de profundidade). A orientação de expor uma das faces da trincheira a uma boa iluminação foi dificultada pela mata constantemente presente, fato de maneira alguma dificultou as análises dos perfis.

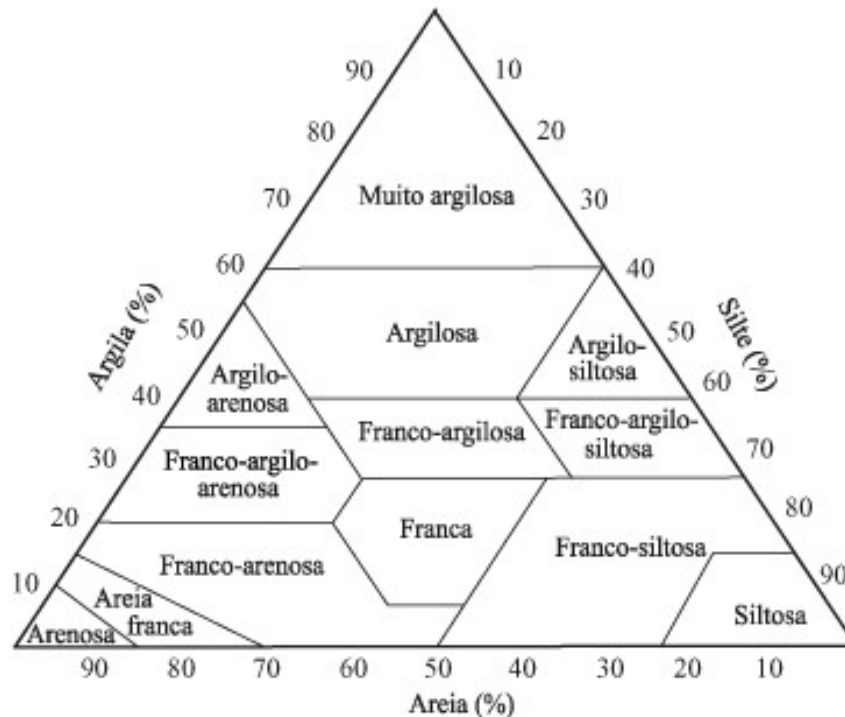
Após a escavação da trincheira procedia-se a identificação, análise e coleta de amostras dos horizontes de solo e suas respectivas transições para os horizontes adjacentes. A quantidade de amostras varia de acordo com o perfil de solo e sua respectiva quantidade de horizontes identificados. Para cada um dos horizontes foram obtidas amostras indeformadas (preservando a estrutura do solo) deformadas (sem preservar a estrutura pedológica e em anéis volumétricos).

As descrições dos horizontes de solo foram desenvolvidas determinando suas respectivas espessuras, profundidades e transições (LEMOS & SANTOS, p. 8-11) e posteriormente ocorreram as descrições morfológicas do perfil adequadas a situação de ambiente.

O procedimento para a análise de cor foi semelhante ao ocorrido com as tradagens, com a verificação determinada posteriormente em ambiente com luminosidade adequada e seguindo a Carta Munsell (MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 2000). Analogamente as descrições de textura também seguiram as recomendações de Lemos & Santos (1996, p.15-17), porém, além das análises de campo, também foram executadas análises de laboratório com o método de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar), peneiramento, decantação e pipetagem para a segregação das frações granulométricas já supradescritas na Tabela 5.1.

A partir dos resultados das análises, foram plotados no triângulo textural (Figura 5.3) as porcentagens das frações granulométricas, sendo possibilitado determinar em qual grupamento textural a amostra se encontra.

Figura 5.3 – Diagrama para classificação textural



Fonte: Lemos & Santos (1996, p. 16)

Ainda em campo foi descrita a estrutura pedológica de cada um dos horizontes no que diz respeito a morfologia, dimensões e força/resistência (LEMOS & SANTOS, 1996, p 17-25). Analogamente, características como porosidade, cerosidade, consistência, nódulos e concreções minerais também foram descritas. Cimentações e eflorescência não foram observados.

Cabe ressaltar também que em todos os procedimentos de abertura de trincheiras foram descritas as condições de tempo atmosférico e ambientais (processos erosivos aparentes, vegetação, interferências antrópicas, questões topográficas entre outras observações pertinentes a análise geomorfo-pedológica).

Além das análises granulométricas laboratoriais foram realizados ensaios geotécnicos com vista a observar a porcentagem de umidade do solo, bem como as respectivas massas específicas úmida e seca. As amostras foram obtidas durante a escavação das trincheiras, de modo que foram obtidas amostras da porção superior, intermediária e inferior do perfil, visando, respectivamente, os horizontes A, B e C. Em cada um desses horizontes foram

extraídos 6 anéis volumétricos, embalados individualmente visando preservar as condições momentâneas de umidade. Após as análises laboratoriais foram determinadas as médias dos valores para cada horizonte de cada trincheira.

Os procedimentos para obtenção de teor de umidade (ABNT NBR 6457/86) desenvolveram-se a partir da análise das variações de massa úmida e seca de amostras, mensuradas posteriormente ao armazenamento em estufa por 24 horas. Desta forma, a partir da variação da massa entre a amostra úmida e a seca foi calculada a porcentagem da massa de água que o solo apresentava nas condições ambientais da coleta, assim como determina Camargo *et al* (2009). As fórmulas utilizadas para os cálculos foram:

Porcentagem de umidade do solo: (%)

$$\frac{\text{Massa de água}}{(\text{Massa de água} + \text{Massa de solo})} \times 100$$

Densidade úmida: (g/cm³)

$$\frac{\text{Massa de solo úmido}}{\text{Volume do anel}}$$

Densidade seca: (g/cm³)

$$\frac{\text{Densidade úmida}}{[1 + (\text{Porcentagem de umidade do solo}/100)]}$$

Já as determinações de massa específica (ABNT NBR 9813/87) deram-se por comparação do volume do anel volumétrico e variação da massa em condições ambientais de umidade semelhante à verificada *in loco* e condições de ausência de água. Foi calculado o volume dos anéis em cm³ e feita a relação com a massa de solo armazenado no mesmo, nas

condições ambientais da coleta (densidade úmida) e após o período de 24 horas em estufa (densidade seca), sem alteração de volume.

A partir dos cálculos de 136 cápsulas para a verificação do teor de umidade e 121 anéis volumétricos foi possível estabelecer parâmetros para os cálculos de densidades para as modelagens que serão descritas a seguir. Cabe ressaltar que infelizmente, alguns horizontes amostrados não possuem dados por conta da impossibilidade de manuseio das amostras em laboratório. Por vezes o material coletado nos anéis apresentava-se exíguo, não havendo sobras para as análises nas cápsulas. Em outras situações o material dos anéis não apresentava qualquer coesão, determinando o descarte da amostra para as análises de densidade (principalmente nos horizontes A's).

Também foram realizadas em laboratório análises “químicas” de solo, visando determinar fertilidade e macronutrientes dos horizontes amostrados, seguindo Camargo *et al* (2009). Foram descritas as condições de pH, quantidades de Sódio (Na^+), Cálcio (Ca^{+2}), Magnésio (Mg^{+2}) e Potássio (K^+), além Capacidade de Troca Catiônica (CTC), porcentagem de Carbono (C), Saturação por Bases e Saturação por Alumínio. Essas análises, além de possibilitarem a taxonomização (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2006) dos perfis de solo amostrado permitem fazer a relação com o material parental, possibilitando comprovar hipóteses de movimentação de massa e presença de colúvio ao longo da vertente.

A elaboração de um mapa pedológico de detalhe está associada à confecção da densa malha de tradagens e o cruzamento de seus dados com as informações obtidas nas trincheiras, de maneira mais detalhada tanto no que diz respeito a granulometria quanto no que concerne a fertilidade do solo, permitindo por meio de análises comparativas extrapolar as informações de uma determinada área com a escavação de uma trincheira a outros pontos que contam apenas com tradagens por meio de similaridade das análises de campo. Desta forma, ao cruzar as informações obtidas nas análises pedológicas com aos dados clinométricos, puderam ser elaboradas as manchas de solo para a área mapeada, extrapolando as informações obtidas pontualmente para uma área delimitada por uma determinada declividade. Esse mapeamento também foi desenvolvido em ambiente SIG, alimentado por informações pedológicas coletadas em campo, análises laboratoriais e mapas topográficos já antes elaborados.

Com todas essas informações de campo obtidas tanto com as tradagens como com as trincheiras e suas respectivas análises de campo e laboratoriais tornou-se possível executar um modelo fidedigno à realidade da encosta recortada para este estudo. Entretanto, a geração

de um modelo tridimensional que quantificasse o volume e a massa de material intemperizado na área de estudo não foi possível em ambiente SIG, sendo necessária a interpolação dos pontos plotados, bem como seus respectivos cálculos serem realizadas manualmente, de maneira individualizada para cada uma das tradagens, bem como suas respectivas relações com os valores dos índices físicos das amostras indeformadas.

A interpolação consistiu em delimitar a área de influência dos valores de cada uma das tradagens ao assumirem relações pedológicas com os valores verificados nas trincheiras. Desta forma, ao relacionar essa área com a espessura de cada horizonte, é possível quantificar o volume e, ao relacionar este com os valores de densidade obtidos nas análises geotécnicas passa a ser possível fazer uma estimativa da massa de cada horizonte.

Foram estabelecidas relações das informações obtidas nas trincheiras e tradagens com a topografia e as litologias da área, de modo a propiciar a confecção do mapa de profundidade do manto de alteração, usado como base para os cálculos de estimativa de massa e volume.

Estes cálculos foram elaborados a partir da plotagem das informações das tradagens, de modo que fossem geradas quatro superfícies de contato, limitando os três horizontes de solo quantificados:

Superfície de contato solo (horizonte A) /atmosfera: corresponde a superfície da área e é identificada altimetricamente pela topografia determinada no mapa topográfico

Superfície de contato horizontes A/B: corresponde ao limite do horizonte A com o horizonte B. Quando o horizonte A não foi identificado na tradagem, o valor estimado para este ponto é zero. No *datum* vertical, corresponde a altimetria identificada no mapa topográfico, subtraída a espessura do horizonte A

Superfície de contato horizontes B/C: corresponde ao limite do horizonte B com o horizonte C. Quando o horizonte B não foi identificado na tradagem, o valor estimado para este ponto é zero. No *datum* vertical, corresponde a altimetria identificada no mapa topográfico, subtraídas as espessuras dos horizontes A e B.

Superfície de contato horizonte C/Rocha: corresponde ao limite do horizonte C com a rocha encontrada na perfuração (lembrando que esta pode ser um bloco imerso no manto de alteração). Quando o horizonte C não foi identificado na tradagem, o valor estimado para este

ponto é zero. No *datum* vertical, corresponde a altimetria identificada no mapa topográfico, subtraída a espessura do perfil de alteração, correspondendo ao Mapa de profundidade do manto de alteração.

Estas quatro superfícies ao serem sobrepostas propiciam a determinação de três corpos geométricos, possibilitando o cálculo de sua massa e seu volume a partir das análises geotécnicas de densidade. Desta forma, é possível estabelecer o quanto de material intemperizado existe na área e o quanto pode ser mobilizado em um evento de movimento de massa.

6. Caracterização e Evolução Geológica-Geomorfológica da Área

Almeida (1953, p.3) apresenta a Serra do Mar como nome genérico de escarpas que se estendem desde o norte de Santa Catarina até o Rio de Janeiro, limitando-se como o Oceano Atlântico e depósitos sedimentares, de modo a segregar estes do Planalto Atlântico. Nas proximidades do município de Santos (Figura 6.1) é localmente denominada de Serra de Cubatão e atingindo cotas próximas a 1.200 metros acima do nível do mar, assim como o autor traz na Figura 6.2 e uma vista na atualidade (Figura 6.3).

Figura 6.1 - Mapa de Localização de Santos-SP

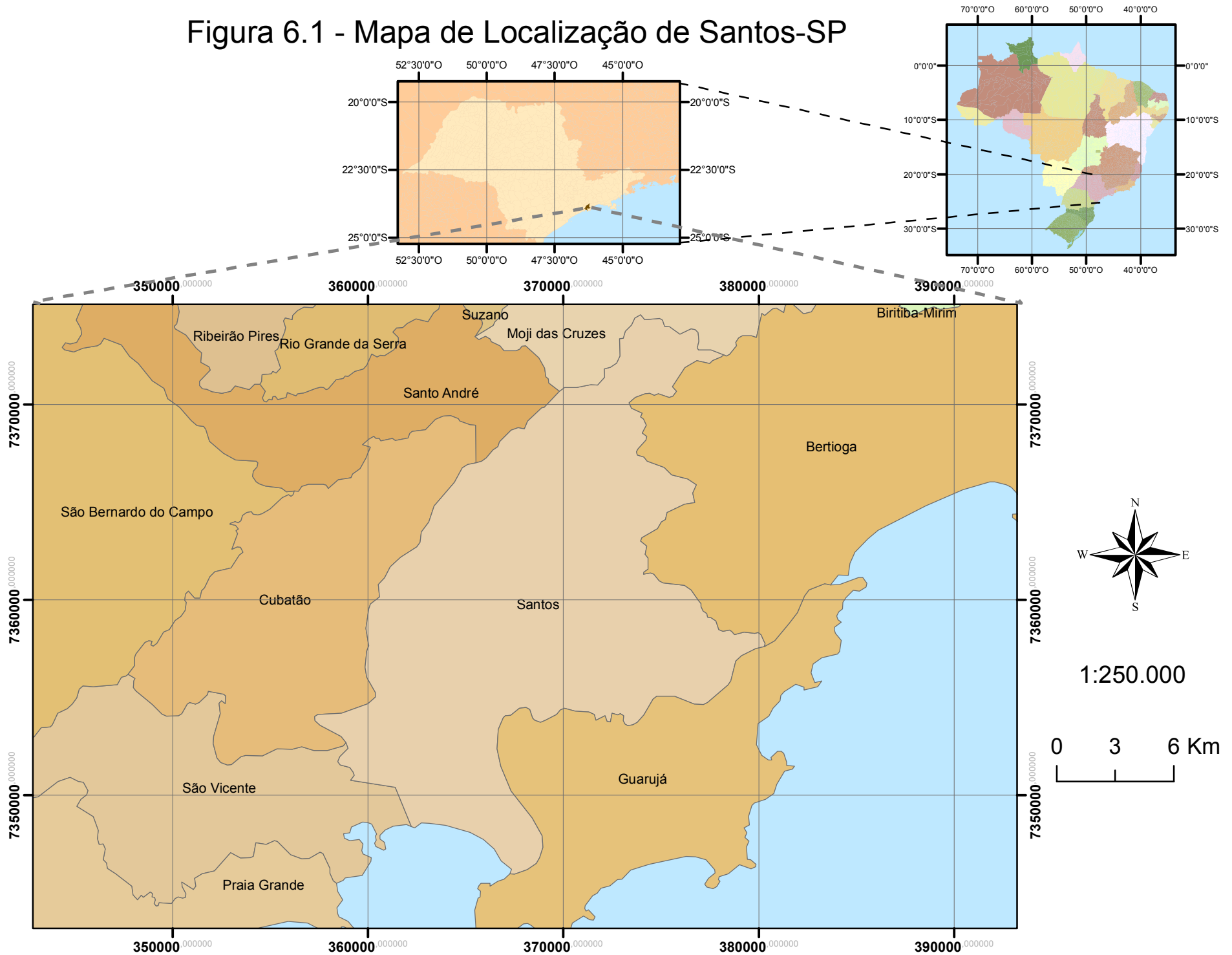


Figura 6.2 - Vista do Monte Serrat



1- Serra do Cubatão; 2- Serra do Mourão; 3- Serra de Paranapiacaba; 4- Serra do Quilombo; 5 – Morro do Jaguareguava; 6- Canal de Bertioga; 7- Baixo vale do rio Jurubatuba. *Fonte:* ALMEIDA, F. F. M. de (1953, p.4) – Adaptado

Figura 6.3 - Vista atual da paisagem registrada na composição de fotografias executada por Almeida em 1953



O maciço composto pelos morros da área de estudo pertence ao mesmo conjunto definido pela Serra do Mar, apresentando, por tanto, os escorregamentos como principal agente evolutivo do relevo (IPT, 1979, p. 02). Esses movimentos de massa estão intimamente relacionados ao processo evolutivo pedológico, à tipologia das precipitações e a fatores geológicos e topográficos.

“Em virtude das condições climáticas reinantes, os morros de Santos em particular e a Serra do Mar em geral, constituem um meio físico onde a evolução das suas encostas por movimentos de massa representa antes uma regra do que uma exceção”

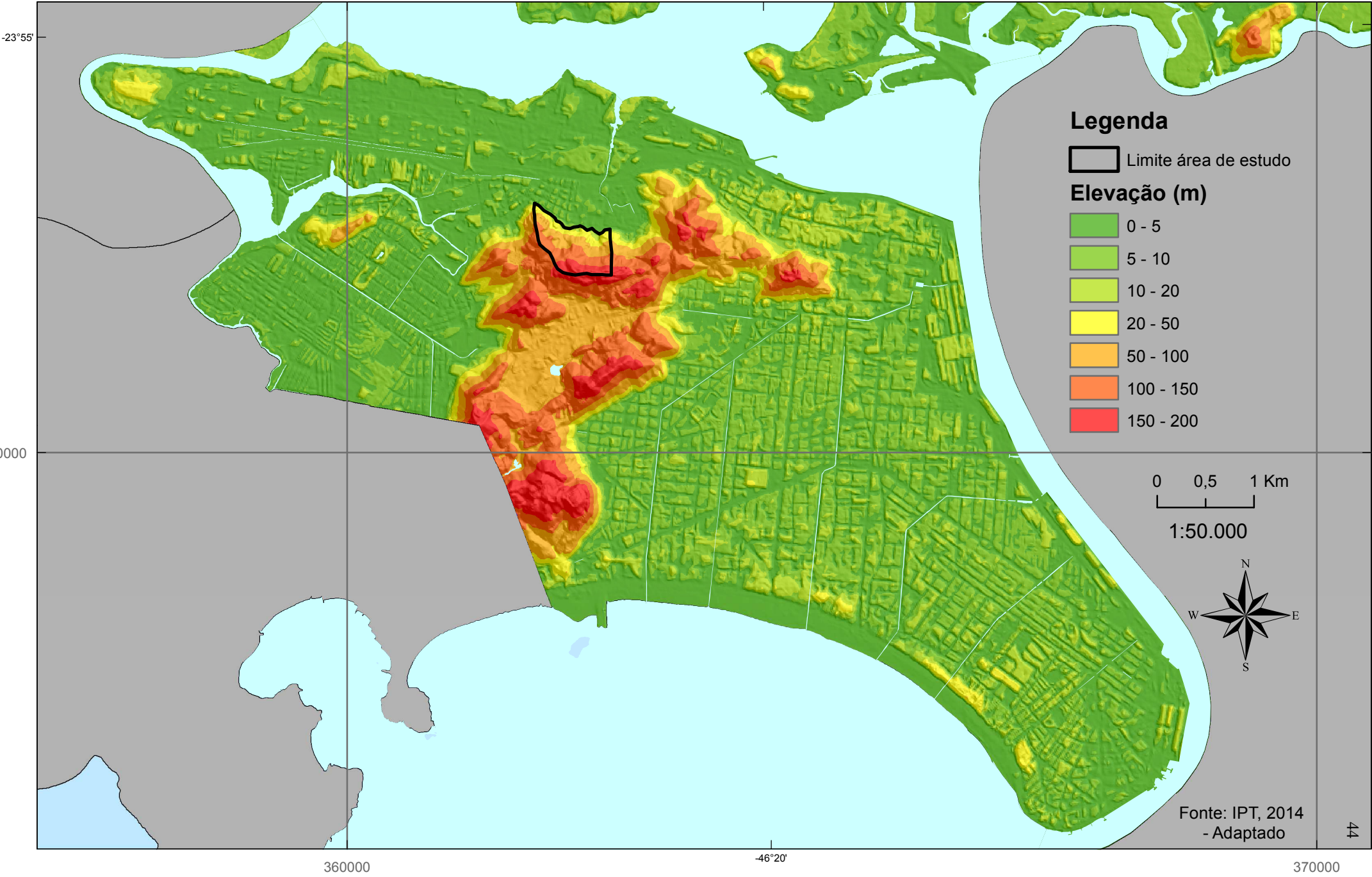
(IPT, 1979, p. 89)

O projeto RadamBrasil (1983, p. 335) e Rodrigues (1965, p. 25) estabelecem para região das escarpas da Serra do Mar uma orientação geral SW-NE em toda costa leste paulista, com um quadro morfológico associado a efeitos de uma tectônica regional (dobramentos, falhas e retrabalhamento de blocos) e uma sucessão de processo erosivos. Evidentemente, a topografia apresenta o resultado desses processos tornando-se produto de influências estruturais predominantes, apresentando vales alongados, ocupados por drenagens retilíneas e segregados por cristas retilíneas, produzindo escarpas bastante íngremes e grandes desníveis altimétricos.

Ab’Sáber (1955, p. 6 e 1965, p. 49) afirma que a vertente atlântica do estado de São Paulo é de extrema complexidade pois envolve em sua evolução uma série de eventos tectônicos, eustáticos e erosivos (Pós-Cretáceos), de forma que o arranjo da drenagem foi o último a se configurar no estado paulista.

Segundo IPT (1979, p.02 e 1980, p. 01), os morros situados na Ilha de São Vicente possuem cota máxima de 200 metros acima do nível do mar e estão distribuídos em uma área de 7,92 Km² (Figura 6.4). Na imagem é possível identificar o contraste geomorfo-geológico entre a planície sedimentar (representada em verde – e constituída por sedimentos flúvio-marinhos) e a os morros residuais (representados por cores quentes, as quais determinam as áreas passíveis de movimentação gravitacional).

Figura 6.4 Mapa Hipsométrico de Santos insular



Ab'Sáber (1955, p. 50; 1962, p.71, 1965, p. 53) afirma que durante o Paleógeno-Neógeno estabeleceu-se para a vertente atlântica de São Paulo uma superfície de aplainamento entre 220 e 300 metros (denominada pelo autor de superfície Monte Serrat-Santa Terezinha), correspondente a cimeiras dos maciços costeiros residuais das antigas escarpas da Serra do Mar. A partir deste momento iniciou-se o longo período denudacional que, associado aos falhamentos pretéritos, desenvolveram as primeiras escarpas da Serra do Mar. Segundo o autor, a partir dos planos de inclinação na cimeira dos testemunhos pode-se estimar que a escarpas da antiga Serra do Mar avançavam entre sessenta e oitenta quilômetros a leste da posição atual.

Esta hipótese é questionada por Sadowski (1974, p. 85) ao lembrar que os “Maciços Litorâneos” são constituídos litologicamente e estruturalmente de forma semelhantes aos da Serra do Mar. Entretanto o mesmo autor salienta que a tectônica da área é sobreposta por efeitos eustáticos, que geraram um pacote sedimentar de até 50 metros de espessura, com depósitos marinhos, lacustres e solos residuais.

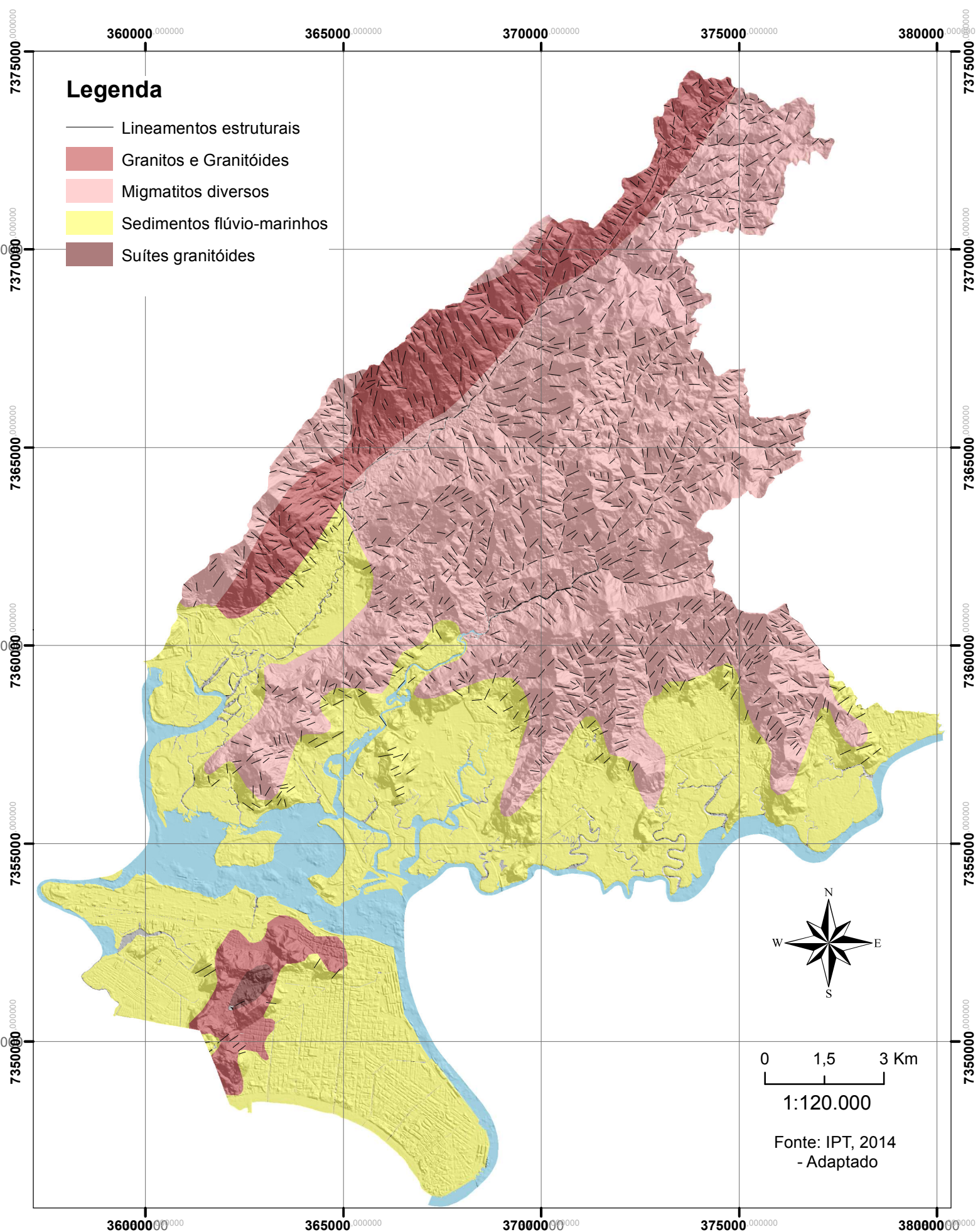
Por conta da flexura continental verificada ao longo do Neógeno, canais fluviais passaram a constituir redes de drenagem no formato de treliça encaixando-se e incidindo verticalmente nas falhas, configurando uma série de rios consequentes estendidos. Estes cursos d'água foram afetados por oscilações climáticas vigentes ciclicamente para a área, ocasionando ingressões marinhas e configurando áreas de pedimentação restrita durante o Plioceno e o Pleistoceno.

A Baixada Santista é uma estreita área emersa entre o Oceano Atlântico e as Escarpas da Serra do Mar, compreendendo planícies costeiras, morros insulados, mangues e estuários, que na atualidade desenvolve-se por uma faixa de 24 km (ALMEIDA, 1953, p.7). A evolução física desta área reporta a eventos pré-Cambrianos e Cambro-Ordovicianos para a formação de rochas cristalinas, retrabalhadas nas movimentações tectônicas e intrusões básicas Cretácico-Paleógenas, assim como descrevem Almeida (1953) e Ab'Sáber (1965). A configuração atual se deve às oscilações glácio-eustáticas do Pleistoceno (Transgressão Cananéia) e do Holoceno (Transgressão Santos) (MARTIN *et al*, 1982).

Sadowski (1974) e Hasui & Sadowski (1976, p.184) segregam a área do Planalto Atlântico por meio da Falha de Cubatão, denominando a área entre o falhamento e o Oceano Atlântico de Bloco Litorâneo. Este é composto, segundo os autores, por

Migmatitos do Complexo Piaçaguera, Granito Santos (pós-tectônicos) e rochas intrusivas básicas (Figura 6.5). Na imagem é possível verificar que os lineamentos estruturais se fazem muito mais presentes no maciço da Serra do Mar do que em seus respectivos morros residuais.

Figura 6.5 - Mapa Geológico do Município de Santos



São comuns na área, segundo os autores supracitados, falhamentos transcorrentes desenvolvidos após o metamorfismo regional e para o Conjunto Costeiro, de maneira genérica, as dobras mostram-se recumbentes para NW, por conta da tectogênese pré-Brasílica.

Ainda segundo Hasui & Sadowski (*op. cit.*) e Almeida (1953, p. 9) a migmatização do Complexo Piaçaguera é múltipla por ser polifásica, diferenciando-se dos demais complexos limítrofes, apresentando também neossomas foliados e não-foliados, bem como, para algumas áreas oitalmogênese alcalina.

Sederholm (1907, *apud* SADOWSKI, 1974, p. 10) afirma que migmatitos são rochas heterogêneas com frações gnáissicas ou xistosas e outras granitoides. Entretanto, essa litologia pode ser classificada de acordo com sua gênese e composição, sendo encontrados na área de estudo apenas os Estromalíticos e de Paleossoma dominante, como visto na Tabela 6.1.

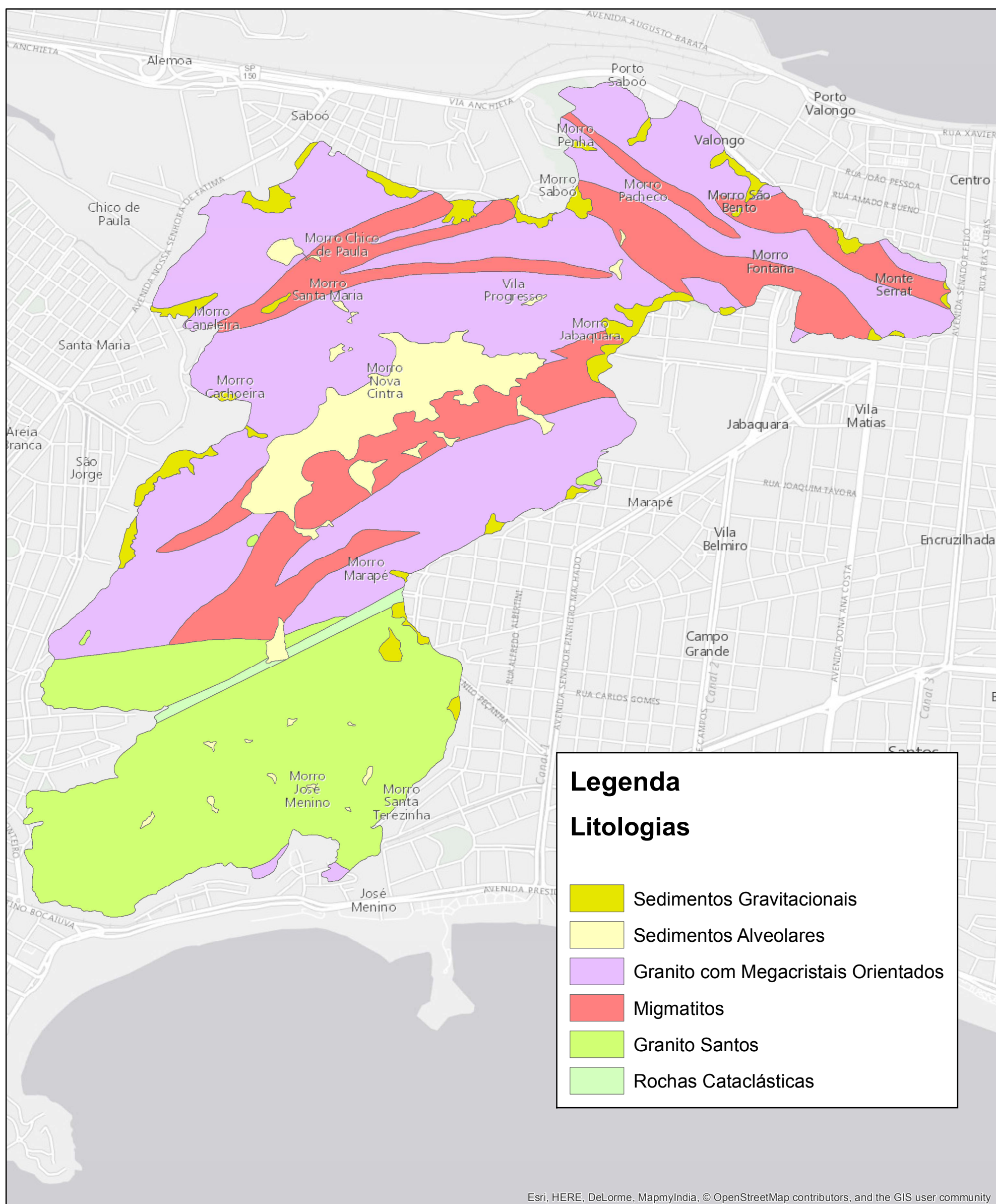
TABELA 6.1 – Composição Mineralógica estimada dos Migmatitos dos Morros de Santos e São Vicente

Litologia (Denominação Petrográfica)	Migmatito (hornblenda- biotita-gnaïsse)	Migmatito (hornblenda- biotita-gnaïsse)	Migmatito (gnaïsse bandado)
Amostra	MS-86	MS-136	MS-161
Microclina	25-30%	20-25%	35-40%
Quartzo	10-15%	5-10%	25-30%
Oligoclásio	35-40%	40%	35%
Biotita-clorita	10-15%	15-20%	2%
Hornblenda	5-10%	5-10%	-
Titanita	3%	2%	-

Fonte: Carneiro et al (1979, p. 44) – Adaptado

Os Migmatitos de Paleossoma Dominante (proterozóicos) são verificados em topografias menos elevadas, sustentadas pelos granitos (como no caso do Morro do Saboó) (Figura 6.6). Segundo IPT (1979, p. 20), Sadowski (1974, p. 16), Pires Neto *et al* (1979, p. 280), Carneiro *et al* (1979, p. 33-34) e Santoro *et al* (1979, p. 10) são compostos predominantemente por hornblenda-biotita-gnaisses, homogêneas com colorações acinzentadas e granulação de fina a média, porém sob ação intempérica é comum adquirir cor avermelhada. Carneiro *et al* (1979, p. 33) aponta ainda que os migmatitos de Paleossoma Dominante possuem estruturas subordinadas, de modo que em algumas áreas apresentam aspecto gnáissico.

Mapa Litológico dos Morros de Santos e São Vicente



Ainda de acordo com a bibliografia supracitada, os solos originados sobre essa litologia apresentam o desenvolvimento de um intemperismo bastante agressivo, permitindo o desenvolvimento de mantos pedogenéticos com espessuras consideráveis (IPT, 1979, p 63; CARNEIRO *et al*, 1979, p. 34), com profundidades superiores às demais unidades geológicas, apresentando raros desenvolvimentos de matacões.

O manto pedológico apresenta uma granulometria argilo-siltosa, micáceo e contatos transicionais com a rocha sã (IPT, 1979, p. 64). Segundo Carneiro *et al* (1979, p. 33) apresentam-se em faixas alongadas, com larguras variáveis em decímetros a centena de metros.

Os Migmatitos estromalíticos tem suas áreas de representação associadas ao Monte Serrat e na Ilha Porchat, com elevados índices de intemperismo e mantos pedológicos que “atingem mais de uma dezena de metros em pontos restritos” (IPT, 1979, p. 23; PIRES NETO *et al* 1979, p. 280; CARNEIRO *et al*, 1979 p.34), além de matacões em pontos específicos. Apresentam coloração acinzentada, são tipicamente bandados, granulometria média a fina, com orientação gnáissica. De maneira genérica, originam solos de granulometria areno-silto-argilosa, apresentando quartzo e feldspato na sua constituição mineralógica, assim como uma proeminência na quantidade de blocos no perfil pedológico (IPT, 1979, p. 64). Sadowski (1974, p. 39) e Hasui & Sadowski (1976, p. 196) estabelecem que nas áreas de afloramentos dessas rochas ocorrem dobras visíveis, de cores brancas e pretas, apresentando paleossoma xistoso e bandamento estromalítico, bem como eixos de orientação N40E.

O Granito com Megacristais Orientados domina a área dos morros e origina solos rasos, com matacões dispersos e lajes de cristas nas maiores altitudes (IPT, 1979, p.25; PIRES NETO *et al*, 1979, p. 280; CARNEIRO, *et al*, 1979 p.35), assim como visto na Tabela 6.2. Esta litologia sustenta grande parte do maciço cristalino dos morros de Santos e por vezes, afloram em superfície, originando um solo de granulometria mal selecionada e blocos dispersos ao longo do perfil de alteração. Sadowski (1974, p. 51) e Carneiro *et al* (1979, p 35) abordam que a coloração predominante é rósea, com minerais desorientados, constituídos por quartzo e plagioclásio, originando solos arenosos com afloramento de matacões. Os megacristais são alongados (elipsoidais). Carneiro *et al* (*op. cit.*) afirmam que esta unidade litológica possui relações de contato intrusivas com os Migmatitos de Paleossoma Dominante, principalmente nas linhas de fraturas e foliações

da rocha encaixante, como um granito, de modo a ser taxonomizado como um Granitóide Porfiróide.

TABELA 6.2 – Composição Mineralógica estimada dos Granitos com Megacristais Orientados dos Morros de Santos e São Vicente

Litologia		Granito com Megacristais Orientados			
Denominação Petrográfica	Quartzito feldspático	Granitóide Embrechítico	Granitóide Embrechítico	Granoblastito	Granitóide Orientado
Amostra	MS-20	MS-27	MS-34B	MS-128II	MS-142
Microclina	40-45%	40%	40%	40%	45%
Quartzo	35%	20-25%	25%	35%	25-30%
Oligoclásio	20%	20%	30%	25%	25%
Biotita-clorita	0-5%	5-10%	10-15%	traços	0-5%

Fonte: Carneiro et al (1979, p. 44) – Adaptado

A presença desses blocos (FIGURA 6.7) em meio ao manto intempérico deve-se a maior resistência do granitoide, que sustenta os altos topográficos da morraria de Santos e São Vicente (incluindo o Granito Santos) (IPT, 1979, p.64; MIGÓN, 2010, p. 35), que juntamente com as demais estruturas cristalinas apresentam cristas orientadas nos sentidos NE-SW e ENE-WSW (PENTEADO, 1965, p. 13). Os solos originados são genericamente pouco espessos, o que comprova a maior resistência ao intemperismo se comparado com os migmatitos (CARNEIRO *et al*, 1979, p. 36).

Figura 6.7 - Matação sem sustentação no Morro Chico de Paula



O Granito Santos é caracterizado pelas colorações bege e rósea, com granulação variável de fina a média (TABELA 6.3). Genericamente, ocupa as áreas de cotas superiores a 150 metros e origina solos pouco espessos (IPT, 1979, p. 27; PIRES NETO *et al* 1979, p. 280; CARNEIRO *et al*, 1979, p. 37). Segundo Almeida (1953, p. 9), estes granitos sempre se constituíram como importantes promontórios na paisagem e por erosão diferencial permanecem ainda na atualidade como áreas fonte de material para constituir a Ilha de São Vicente. Sadowski (1974, p. 54) afirma ainda que associado às áreas de intrusão de rochas básicas e ultrabásicas são verificados lamprófiros e outras rochas minerais secundários. Nos morros do Marapé e do Embaré (afloramentos do Granito Santos) são verificados metamorfismos cataclásticos que segundo Sadowski (1974, p. 70) estão associados a falhas e dobramentos

TABELA 6.3 – Composição Mineralógica estimada do Granito Santos dos Morros de Santos e São Vicente

Litologia (Denominação Petrográfica)	Granito Santos (Granito cinza)	Granito Santos (Granito cinza)
Amostra	MS-01	MS-31
Microclina	40%	40%
Quartzo	30%	30-35%
Oligoclásio	20-25%	20-25%
Biotita-clorita	5-10%	5%

Fonte: Carneiro et al (1979, p. 44) – Adaptado

Segundo IPT (1979, p.33), Carneiro *et al* (1979 p. 33) e SANTORO *et al* (1979, p. 10) os falhamentos encontrados na área estão relacionados a dois momentos bastante distintos na evolução tectônica. O primeiro diz respeito a eventos antecessores ao Ciclo Brasileiro, com lineações de inclinação proeminente. Já a segunda sequência está relacionada a cortes do Granito Santos e outras litologias Proterozóicas, apresentando zonas cisalhadas, fraturas e intrusões básicas.

Carneiro *et al* (1979, p. 41) apontam que existem para a área dos morros residuais de Santos e São Vicente três séries de falhamentos relacionados a evolução da área:

- O ciclo anterior à Falha de Cubatão, que abarca as rochas cataclásticas nos morros residuais;
- O ciclo em que se insere a falha de Cubatão, com feições transcorrentes, não sendo verificadas nos Morros;
- O ciclo mais recente que segmentam o Granito Santos e as litologias mais antigas, com intenso faturamento de rochas e intrusões básicas.

Nestas áreas de falhas, o relevo da Serra do Mar teve sua esculturação mais pronunciada, já que a drenagem opta por dissecar as linhas fraturadas e rochas menos resistentes. Estas situações ocorrem deste a abertura do Atlântico, onde páleo-relevos

desenvolveram-se para culminar no que atualmente denomina-se de Serra do Mar, “por falhas normais escalonadas, separando blocos tectônicos progressivamente mais rebaixados em direção ao mar” (AB’SÁBER, 1965; p.50, ALMEIDA, p. 6, 1953; IPT, 1979, p. 62; RUELLAN, 1944, p.06).

O sistema de juntas também é formado por três diferentes gerações, sendo a mais antiga anterior ao Proterozóico Inferior, corta o Granitóide Embrechítico e afeta os Migmatitos (IPT, 1979, p. 33; CARNEIRO *et al*, 1979, p. 41; SANTORO *et al* 1979, p. 10), a seguinte corta todas as litologias, incluindo o Granito Santos, e a mais recente está relacionada às zonas de cisalhamento, com deslocamentos e evolução para falhas.

Existem ainda nos morros residuais rochas intrusivas básicas, alocadas na porção sul do maciço cristalino, próximas a atual linha de costa e a zonas de cisalhamento associados a falhamentos por gravidade, abarcam litologias como Lamprófitos e Diabásios (CARNEIRO *et al*, 1979, p. 37)

Esta última descrição segrega-se das anteriores por uma faixa de milonitos recristalizados (rochas cataclásticas), que apresentam colorações cinzenta e rosa, em faixas estreitas de aproximadamente dez metros, desenvolvidas durante o Proterozóico Superior (CARNEIRO, *et al*, 1979, p.36), descritas na Tabela 6.4.

TABELA 6.4 – Composição Mineralógica estimada dos Milonitos Recristalizados dos Morros de Santos e São Vicente

Litologia (Denominação Petrográfica)	Milonitos Recristalizados	Milonitos Recristalizados
Amostra	MS-29	MS-172
Microclina	30-40%	40%
Quartzo	30%	25-30%
Oligoclásio	30%	20-30%
Biotita-clorita	0-5%	5-10%
Muscovita-sericita	0-5%	0-5%

Fonte: Carneiro et al (1979, p. 44) – Adaptado

No que diz respeito aos processos de foliações, Carneiro *et al* (1979, p. 39) diferenciam os processos em:

- Estratificação reliquiar: que seria a estrutura original da rocha, que passou a sofrer deformações posterior;

- Xistosidade ou Gnaissificação: associada aos primeiros processos de metaformismo verificados para a litologia da área;

- Bandamentos dos Migmatitos: presente principalmente nos Migmatitos Estromalíticos e desenvolveu-se contemporaneamente aos processos de gnaissificação nos Migmatitos de Paleossoma Dominante;

- Clivagem de transposição: originaram os Granitos com Megacristais Orientados posteriormente aos dois processos antecessores;

- Foliação dos milonitos e rochas cataclásticas: diferenciadas em três fases: a que atingiu os milonitos recristalizados, as que ocorrem nas zonas de falhamentos transcorrentes e a terceira e mais recente vincula-se ao interior das zonas de cisalhamento, com catáclase restrita.

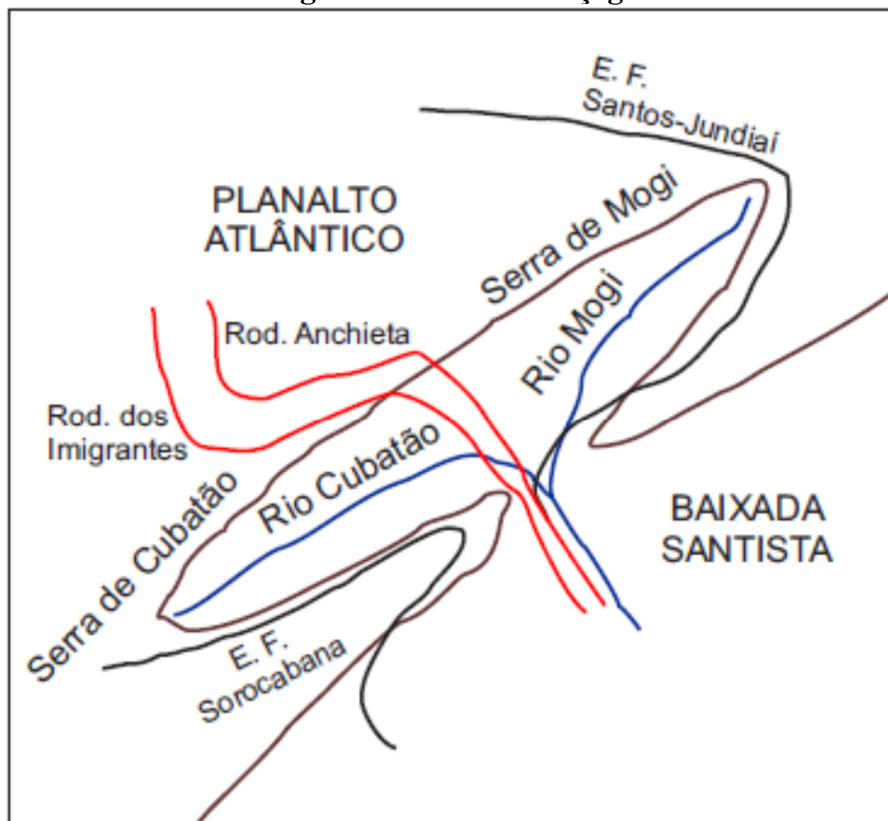
Santoro *et al* (1979, p. 5) afirmam que a heterogeneidade dos processos de fraturamentos nos morros de Santos e São Vicente é fator indutório a movimentos de

massa e complicador para a execução de mapeamentos. Diferenciam-se segundo os autores em Paralelos, Diagonais e Transversais, distribuindo-se principalmente nos Morros do Marapé, Nova Cintra, Monte Serrat, São Bento, Saboó, Santa Maria, São Jorge, Embaré, Votutuá, Santa Terezinha, Cotupé, Ilha Porchat, do Barbosa.

Almeida & Carneiro (1998, p. 147) desenvolvem a ideia de que a Serra do Mar no final do Cretáceo Superior soergueu-se, ficando, portanto, mais exposta à erosão e passando a abastecer com sedimentos as bacias de Santos e do Paraná (Grupo Bauru). Seguido de uma série de eventos de vulcanismo alcalino (logo, diferenciada do Granito Santos), iniciam-se processos de falhamentos e o desenvolvimento de superfícies de aplainamento, sucedidos de deformações e a configuração de grábens continentais. Este “escadeamento” promove o recuo das escarpas do Planalto Atlântico por erosão até as posições atuais.

Existe ainda a hipótese de que a drenagem se arranhou por conta de sequências de falhas configuradas concomitantemente com soerguimentos ao longo do Paleógeno, bem como o processo de formação de escarpas relativamente uniformes (AB’SÁBER, 1965, p. 50). Todavia, esse sistema de falhamentos e processos erosivos diferenciados contribuíram para a formação da Serra do Mar no setor Cubatão-Piaçaguera, com ao menos 120 km de plano de falha (SADOWSKI, 1974, p. 80), denominado por Almeida (1953, p. 4) como “pinças de caranguejo” (Figura 6.8)

Figura 6.8 - Quadro esquemática da Serra do Mar na Região de Cubatão-Piaçaguera.



Fonte: (RODRIGES, 1965, p. 30 – Adaptado)

Após um intenso processo denudacional (AB'SÁBER, 1965, p. 51) alocado entre uma primeira e uma segunda fase de deformações tectônicas, o recuo das escarpas da Serra do Mar, propiciou uma aproximação das águas do Atlântico, permitindo que as variações glácio-estustáticas também atuassem na configuração do relevo. Processos erosivos contribuíram para o festonamento das escarpas da Serra do Mar, nas áreas de falha, propiciando o desenvolvimento de maciços isolados que configuraram patamares inferiores aos verificados na cumieira do Planalto Atlântico (AB'SÁBER, 1955, p.07). Estes processos morfogenéticos foram descritos de maneira inédita por De Martonne (1933, *apud* ALMEIDA & CARNEIRO, 1998, p. 143) e são objetos de discussão entre geólogos e geomorfólogos desde então.

Entretanto, a configuração geomorfológica atual da área tem sua gênese a partir das glaciações Riss (300 mil anos A.P.) e Würm (150 mil anos A.P.), quando o nível de base marinho se rebaixa, promovendo um maior entalhe do embasamento

crystalino, associado a epirogênese verificada na área (AB'SÁBER, 1965; ALMEIDA, 1953, p. 7; AZEVEDO, 1944), originando em um estágio inicial para a reentrância da Serra do Cubatão um grande golfo (denominado pelos autores como Golfo de Santos). Posteriormente, estas áreas deram origem a vales fluviais mais desenvolvidos e anfiteatros de erosão. Desta maneira, alguns maciços cristalinos isolaram-se, configurando ilhas nos eventos interglaciais transgressivos Cananeia (123 mil anos A.P.) e Santos (Flandriana) (5.180 anos A.P.) (SUGUIO *et al*, 1985; AB'SÁBER, 1962, p.74).

Anteriormente a este último evento transgressivo, houve um considerável entalhamento dos vales fluviais da vertente atlântica de toda Serra do Mar (BRANNER, 1915 *apud* AB'SÁBER, 1965, p. 54), que evoluíram na atualidade para vales afogados, por conta do Nível Médio dos Mares (N.M.M.) atual. Estes fatos comprovam-se com informações de Sadowski (1974, p. 57) que apresenta para o sopé da Serra do Mar nos leitos dos Rios Quilombo e Cubatão 5 metros de conglomerados arenosos para o primeiro e 20 metros no segundo, indicando que para ambos o antigo talvegue está a alguns metros abaixo do nível do mar atual. Este processo contribuiu para o insulamento de algumas áreas da baixada santista e a desarticulação de baixos esporões outrora vinculados à Serra do Mar. Durante a Transgressão Santos, configurou-se para a área um Paleoarquipélago, denominado por Ab'Sáber (1965, p. 54) de Santos-Santo Amaro, de modo potencializar os efeitos da abrasão marinha, originando pedimentações sucessivas e posteriormente dissecadas.

As sedimentações oriundas destas transgressões (10 metros e 5 metros acima do N.M.M. atual, respectivamente), originaram as planícies costeiras das Ilhas de São Vicente e Santo Amaro, segregadas por estuários e originalmente ocupadas por mangues e restingas. Estes processos desenvolveram-se a partir da colmatagem originada com a expansão dos manguezais posterior a Transgressão Santos e a ocupação da área pelos Homens do Sambaqui (entre três e seis mil anos A.P.), segundo Ab'Sáber (1962, p.74-75).

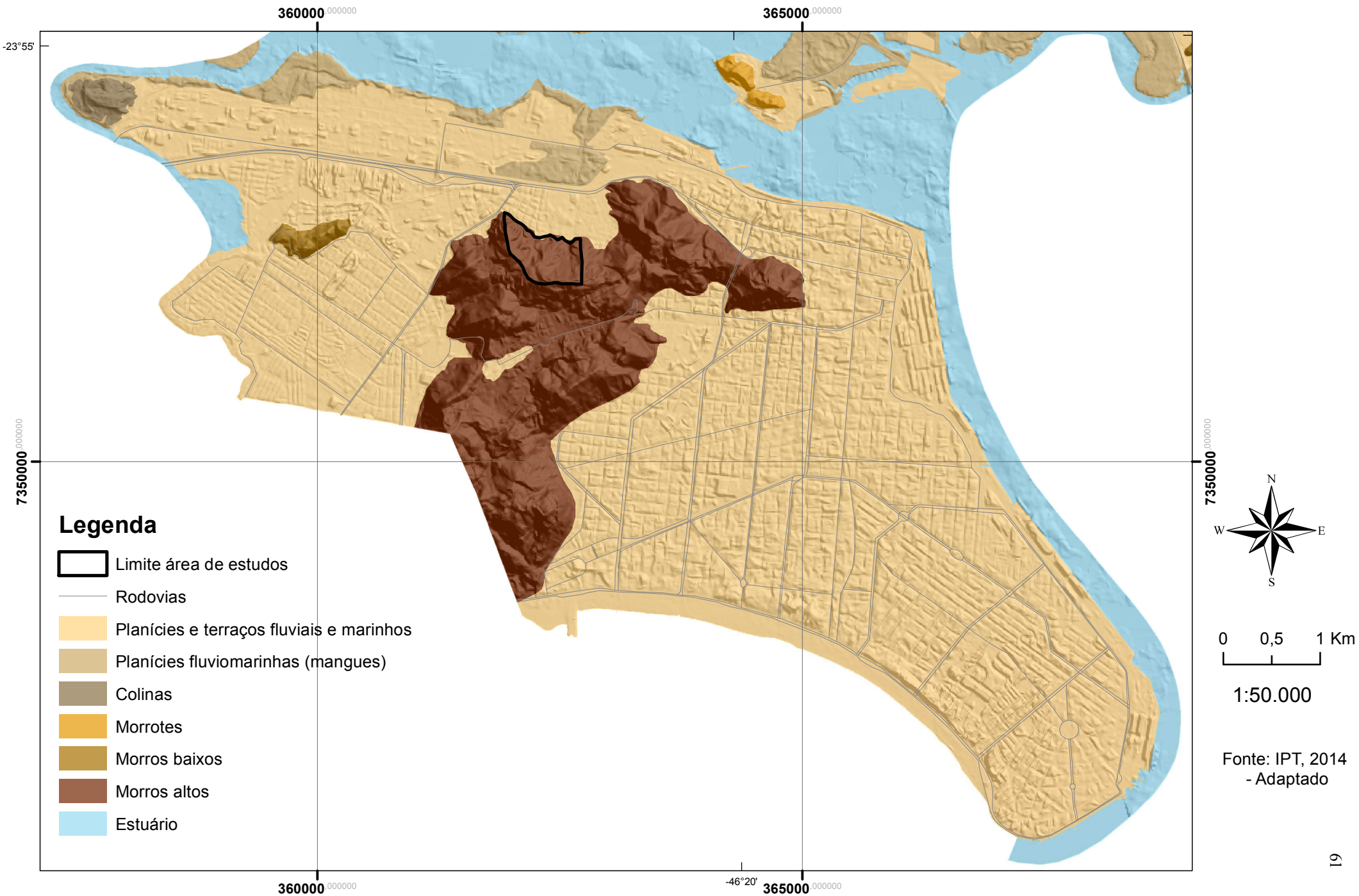
Pires Neto *et al* (1979, p. 282) segmentam as atuais vertentes dos morros de Santos e São Vicente em encostas voltadas para a Planície Costeira e as voltadas para as Planície Alveolares. Estas, segundo os autores são “depressões semifechadas cuja origem está associada à existência de uma barreira formada por litologias mais resistente que ocasiona o estrangulamento da drenagem estabelecida”, destacando-se o Alvéolo da Nova

Cintra dentre os 19 mapeados. A erosão fluvial remontante propicia o alargamento dos vales dos rios, gerando o entulhamento da porção central, segundo os autores (*op. cit.*). Já Ab'Sáber (1955, p. 06) afirma que por conta da superfície que se desenvolveu na área e foi evoluindo com o encaixamento da drenagem, configuraram-se vales em “V” e pequenas gargantas que confluíam para áreas interiores do maciço residual

As altimetrias desses alvéolos variam entre 190m (Morro do Marapé) e 72m, onde localiza-se o exutório da drenagem (Cachoeira da Nova Cintra). Pires Neto *et al* (1979, p.283) ressaltam que as declividades das encostas dos alvéolos são muito menos íngremes (próximas a 20°) e apresentam geralmente ruptura de declive positivas, com solos de profundidades próximas a 200cm, que adelgam-se no sentido da cumieira.

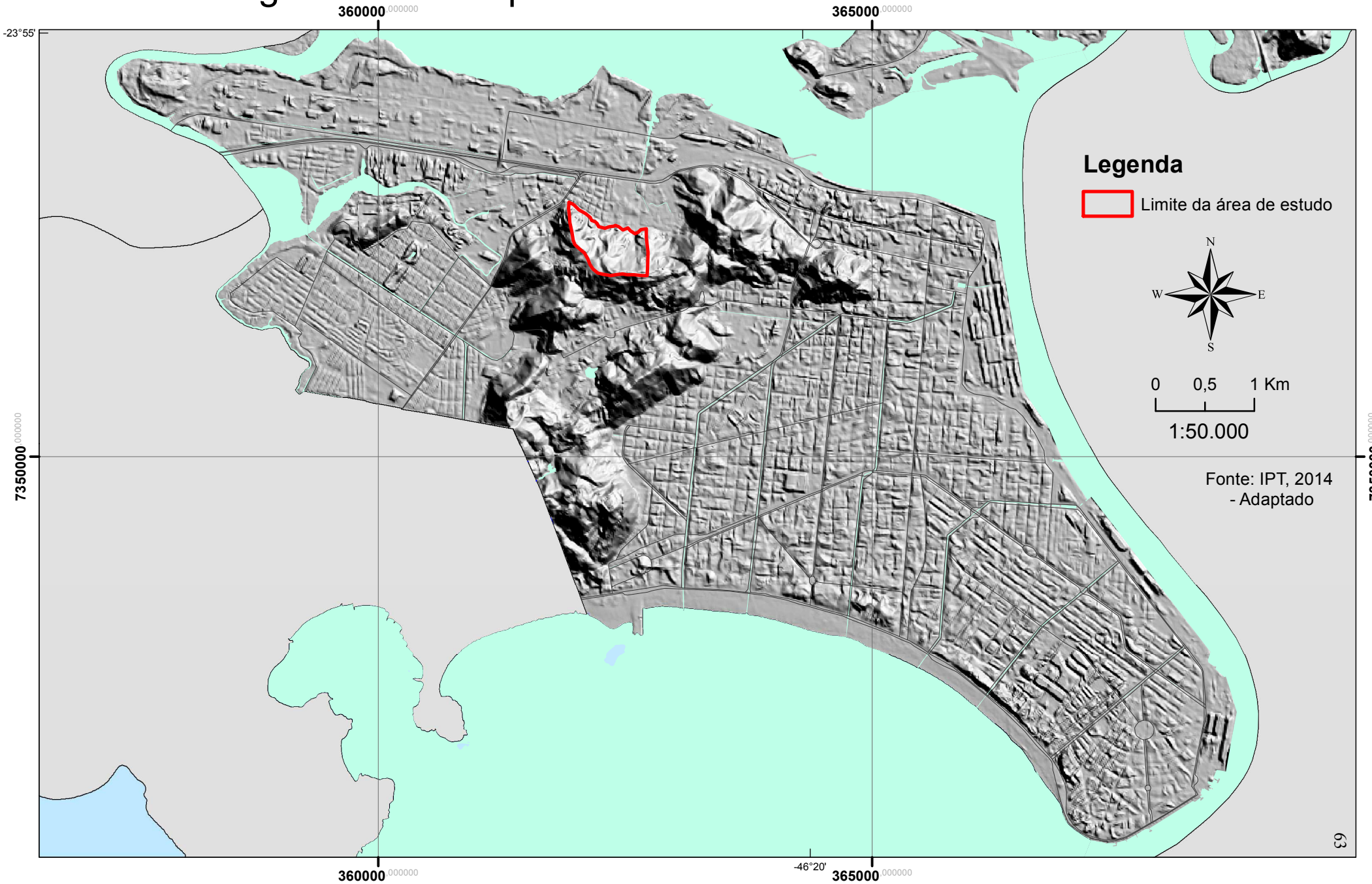
Atualmente são verificados nos morros do Saboó e Chico de Paula a formação de anfiteatros de erosão que, segundo IPT (1979, p. 70) são feições em forma de semicírculo, constituídas por depósitos coluvionares e de dimensões variáveis. Nestas áreas, de maneira genérica, as encostas apresentam os topos convexos e as cotas inferiores bastante declivosas e retilíneas, subordinadamente convexas (Figura 6.9). A base, por vezes, é ocupada por depósitos gravitacionais, que constantemente representam uma menor declividade. Pires Neto *et al* (1979, p. 284) complementam que nessas áreas as alterações são mais profundas na porção superior da encosta e a drenagem convergente propicia o acumulo de depósitos de tálus no sopé da vertente.

Figura 6.9 - Mapa de Unidades de Relevo de Santos insular



Segundo Ab'Sáber (1955, p. 06), esses anfiteatros de erosão também são verificados em áreas interiores do maciço de morros residuais, sendo o mais facilmente visualizado no Morro na Nova Cintra, onde há inclusive a formação de um pequeno lago (Figura 6.10). Pires Neto *et al* (1979, p. 283) apresentam ainda o Alvéolo do Saboó com cotas variáveis entre 130 e 135 metros como um dos alvéolos subordinados ao da Nova Cintra. IPT (1979) classifica a área como “Planície aluvionar encaixada no alto dos morros”, formado por depósitos de várzea com até 5 metros de espessura, lençol freático próximo à superfície e de granulometria predominantemente argilosa, porém com lentes grosseiras.

Figura 6.10 - Mapa do relevo sombreado de Santos insular



As áreas limítrofes a unidades das encostas são descritas por IPT (1979, p. 70) com rupturas de declive positivas, enquanto que as áreas de modificação da litologia apresentam as rupturas de declive de maneira negativa. Este mesmo relatório afirma que os solos mais espessos se encontram apenas nas áreas de cumeeiras (declividades inferiores a 20°) e apenas nas áreas de média encosta (declives entre 30° e 40°) os solos seriam pouco espessos, desenvolvidos a partir de depósitos coluvionares. Entretanto, estas informações não foram comprovadas nas diversas atividades de campo realizados nos morros de Saboó e Chico de Paula, o que propiciou o desenvolvimento da hipótese deste trabalho.

Nas áreas descritas como de solos rasos e afloramentos do cristalino são verificadas a maior quantidade de movimentos de massa das mais diversas tipologias, sendo estas possivelmente determinadas pelas formas das encostas, tendo sua origem ou no Granito Santos ou nos Migmatitos.

De qualquer maneira, são as áreas de meia encosta as que apresentam a maior instabilidade, por conta das declividades mais acentuadas e pelos constantes aportes e perdas de material por ação da gravidade.

Outro fator de preponderância para o desencadeamento de eventos de movimentos de massa é a tipologia da drenagem, que se apresenta de duas maneiras para a área de estudo:

- Drenagem intermitentes isoladas e perpendiculares à encosta;
- Drenagens constantes e convergentes, de padrão dendrítico nos anfiteatros de erosão.

Obviamente, o regime de chuvas tropical tem grande influência no volume e na recorrência dos canais de drenagem, de modo que nos períodos de estiagem um a grande parte dos canais de escoamento extingue-se. É comum também, ao atingir a baixa encosta o padrão de drenagem modificar-se, ao encontrar matacões e depósitos coluvionares. IPT (1979, p. 71) classifica estas áreas em três classes:

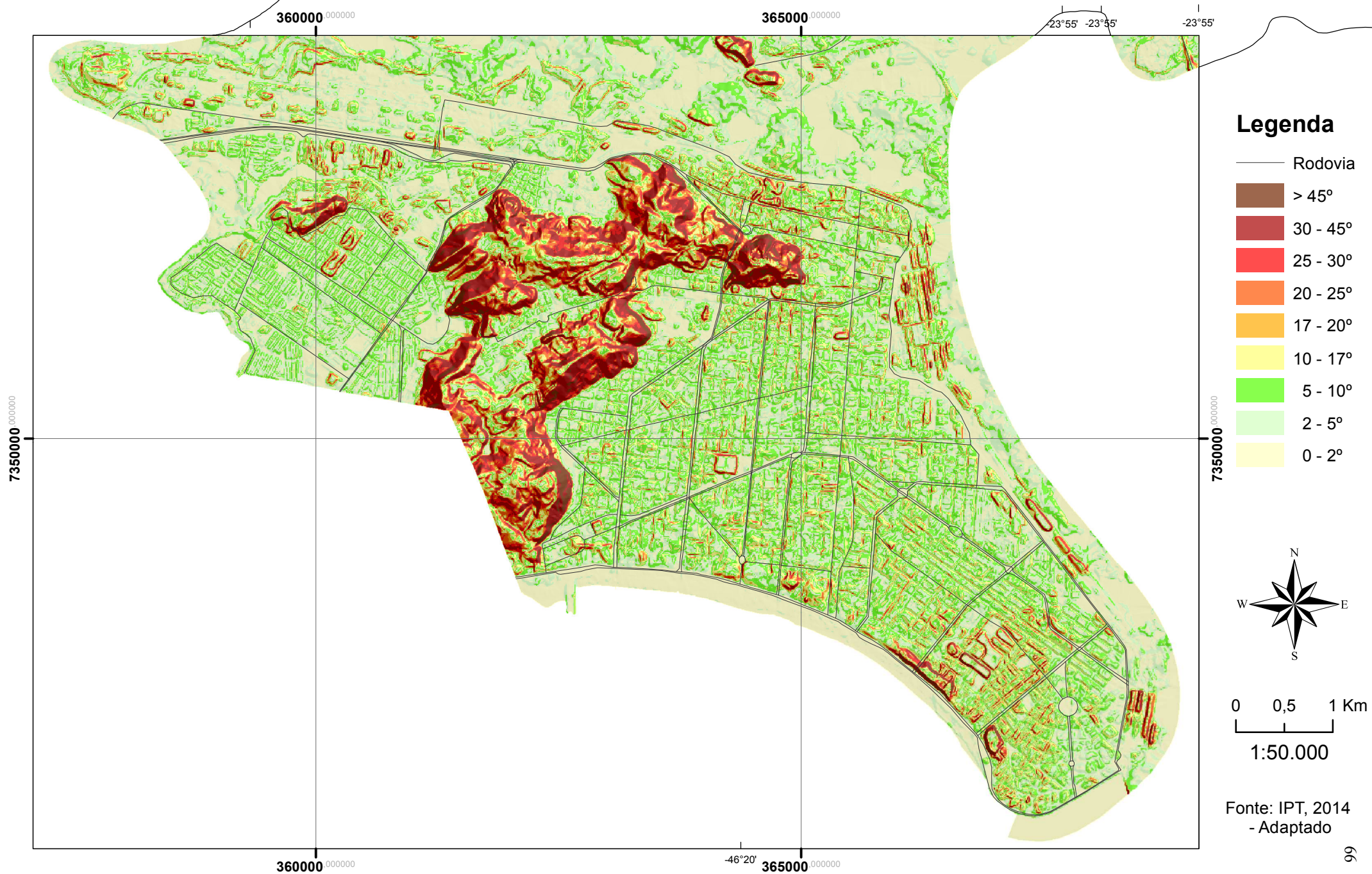
- Rampas de colúvio: áreas de contato entre a planície e a encosta, em geral proporcionando uma mudança menos abrupta da declividade;

- Corpos de tálus: áreas que apresentam depósitos gravitacionais de grandes dimensões (blocos e matacões), podendo serem retrabalhados e originar rampas de colúvio;

- Depósitos de meia encosta: áreas de acúmulo e remoção de material por ação gravitacional, o que as torna extremamente instáveis.

Segundo Radam Brasil (1983, p. 364) “os movimentos de massa concentrados e acelerados removem a cobertura do solo (...) associados aos índices pluviométricos acentuados e declividades fortes, somados a uma ação antrópica não racionalizada, intensificam os processos erosivos.” (Figura 6.11).

Figura 6.11- Mapa de ângulos das encostas de Santos insular



Estes processos de movimentação de massa, elevadas temperaturas e altas pluviosidades também acabaram por acarretar dificuldades de circulação ocupação e estudo da Serra do Mar, tanto nas escarpas quanto nos morros residuais, a ponto de o trajeto ser considerado “*talvez o pior que tem no mundo*” com “*ingremidades e alcantis de difícil acesso, que só podia vencer o habitual traquejo dos índios*” (DEUS, 1953, *apud* PETRONE, 1965, p. 55). O autor ainda apresenta outros trechos de relatos históricos que apresentam a dificuldade de circulação nas escarpas da Serra do Mar como “*nenhum da comitiva deixou de cair nelles, hua e duas vezes, e ouve quem repetisse a treceira*” (Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 1939 *apud*. PETRONE, 1965, p. 83) e “*Os perigos em que me vi, n’outro tempo, causaram-me tal horror que ainda hoje se conservam vivas na minha memória imagens de passo tão medonho. Uma montanha escabrosa, sumamente alcantilada, que se supunha ter ao menos uma légua de alto.*” (TAUNAY *apud*. PETRONE, 1965, p. 84)

7. Aspectos Climáticos

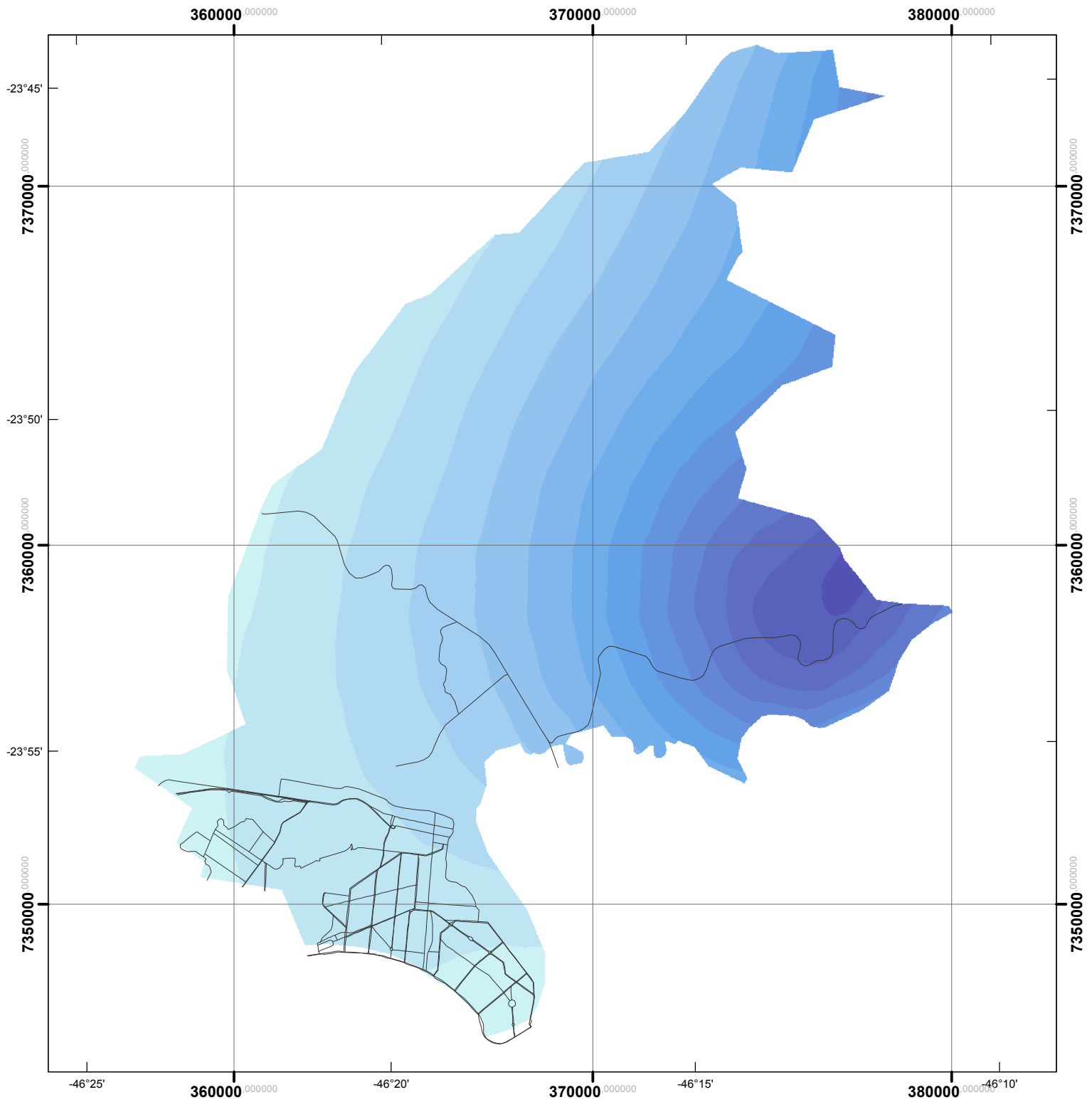
As condições climáticas da área com pequena amplitude térmica tanto diária quanto anual e chuvas abundantes ao longo de todo ano, foram fatores que contribuíram para o pioneirismo na ocupação da Baixada Santista. Entretanto, a baixa fertilidade dos solos, bem como a dificuldade de expansão das áreas agricultáveis contribuíram para a busca de novas áreas a serem ocupadas (PETRONE, 1965).

De acordo com a Classificação climática de Köppen-Geiger, o tipo climático vigente para a área é transicional entre o Tropical Litorâneo e o Subtropical Úmido, com temperatura média anual em torno de 22°C, com máximas médias na casa dos 25°C e mínimas médias próximas a 19°C. No que concerne às precipitações pluviométricas os volumes de chuva são anotados em todos os meses do ano, com maior concentração nos meses de verão. O Balanço Hídrico sempre se faz positivo, com o volume acumulado de precipitação sendo exatamente o dobro da evaporação, assim como visto Tabela 7.1, na Figura 7.1 e no Gráfico 7.1.

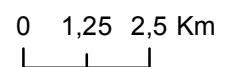
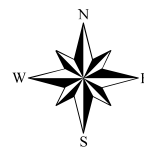
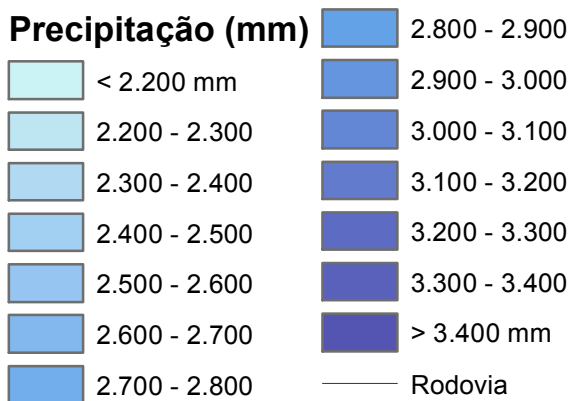
Tabela 7.1 – Dados Climáticos da Estação Meteorológica de Santos (1961-1990)

Santos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANO
Temperatura Mínima (°C)	22,2	22,4	22,0	20,1	17,9	16,3	15,5	16,2	17,2	18,5	19,9	21,2	19,1
Temperatura Média (°C)	25,5	25,7	25,1	23,3	21,2	19,6	18,8	19,4	20,0	21,4	23,0	24,4	22,3
Temperatura Máxima (°C)	28,6	28,9	28,1	26,3	24,8	23,2	22,8	22,8	22,4	24,2	25,8	27,4	25,4
Insolação (horas)	155,8	149,4	153,8	144,9	158,7	141,3	153,0	136,3	88,3	107,8	132,3	134,3	1655,9
Pressão Atmosférica (hPa)	1009,7	1010,3	1011,4	1013,4	1015,2	1017,0	1018,3	1016,9	1015,7	1013,5	1011,4	1009,9	1013,6
Umidade Relativa do Ar (%)	79,0	80,0	83,0	83,0	81,0	81,0	77,0	75,0	82,0	81,0	78,0	79,0	79,9
Precipitação (mm)	255,9	220,3	221,1	193,6	144,3	106,2	121,6	78,4	130,2	146,0	162,0	210,9	1990,6
Evaporação (mm)	97,5	86,9	90,4	82,2	78,6	74,5	76,7	78,3	74,7	76,2	85,0	94,3	995,3
Balanco Hídrico (mm)	158,4	133,4	130,7	111,4	65,7	31,7	44,9	0,1	55,5	69,8	77,0	116,6	995,3

Fonte: INMET: Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990)



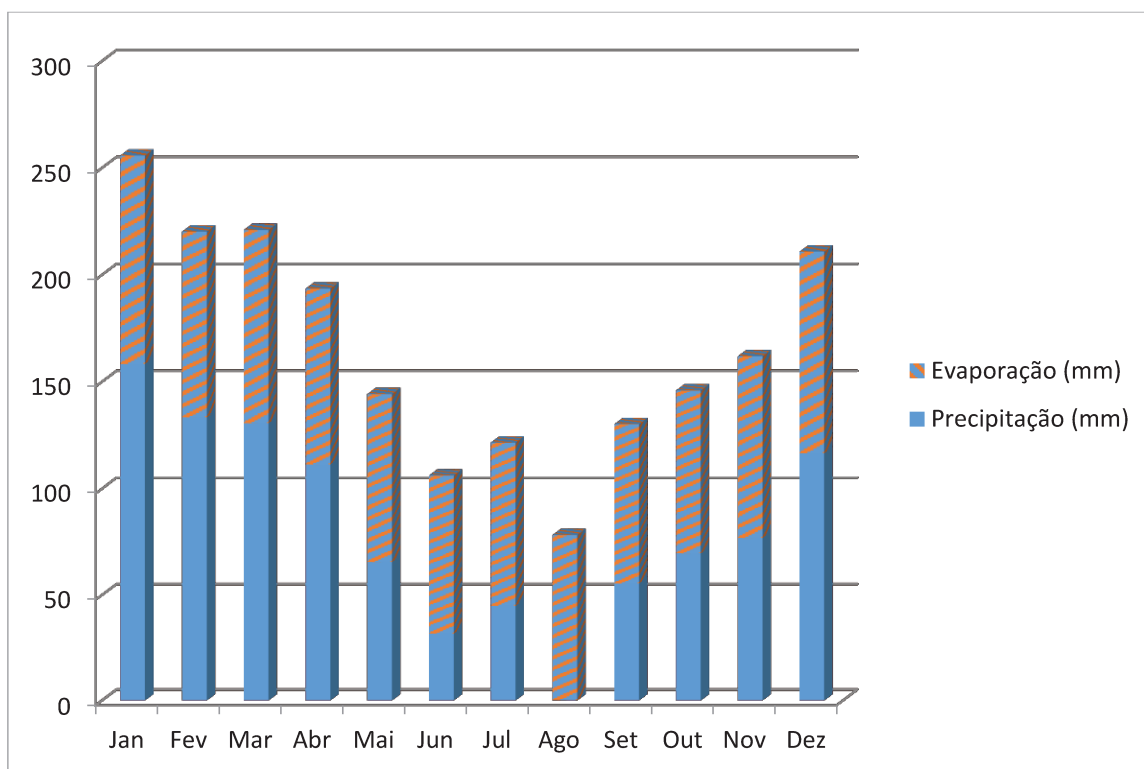
Isoietas anuais médias (1977 a 2006)



1:150.000

Fonte: IPT, 2014
- Adaptado

Gráfico 7.1 – Balanço Hídrico da Estação Meteorológica de Santos (1961-1990)



Fonte: INMET: Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990)

7.1 Relação do Clima com a Pedogênese e a Morfogênese

Os dados verificados na Tabela 7.1 e no Gráfico 7.1 são relevantes ao se analisar processos de intemperismo e pedogênese para a área, entretanto, para os fenômenos de movimentação de massa cabem outros aspectos climáticos serem elencados, tais como a frequência de chuvas e sua distribuição no intervalo de tempo de um dia ou de algumas horas.

Os aspectos climáticos também constituem-se como de suma importância para os movimentos de massa pois, além de as precipitações serem a majoritária causa deflagradora de movimentos de massa, são responsáveis pela esculturação do relevo e a formação e desenvolvimento de solos a partir de processos intempéricos. Segundo IPT (1980, p. 12-13) estariam intimamente relacionados a:

- Amplitude térmica – provocando oscilações volumétricas nos corpos expostos na superfície, que quando em declives podem instabilizar-se. Além dos

matacões aflorantes, depósitos coluvionares podem apresentar trincas que modificam a percolação hídrica;

- Erosão por ação hídrica – que modifica a geometria do maciço e promove o acúmulo de sedimentos;

- Ação remontante nas cabeceiras de drenagem – que saturam o solo e promovem uma paulatina evolução da encosta;

- Pluviosidade acumulada – promovendo um aumento da saturação do solo e uma diminuição da resistência ao cisalhamento;

- Graus de saturação do solo – relacionada ao aumento do peso na encosta e a oscilação do lençol freático.

Segundo Bigarella *et al* (1994, p. 110), o conceito de intemperismo refere-se indistintamente às alterações físicas e químicas a que estão sujeitas as rochas expostas na superfície da terra, a partir de alterações de materiais que expostos a proximidades da superfície do planeta buscam condições de equilíbrio físico e químico.

Ao buscar novas condições de equilíbrio físico, rochas ao se aproximarem da superfície tem um alívio de pressão e passam a expor-se a estresse térmico por conta da amplitude da temperatura. Nessas condições passa a ser possível, de acordo com a composição mineralógica do substrato, um processo de desagregação mecânica. Entretanto, esses processos não são os mais atuantes nas escarpas e morros isolados da Serra do Mar, por conta da proximidade com o oceano, o que permite uma umidade do ar bastante elevada em praticamente todo o ano, influenciando de maneira direta em uma baixa amplitude térmica.

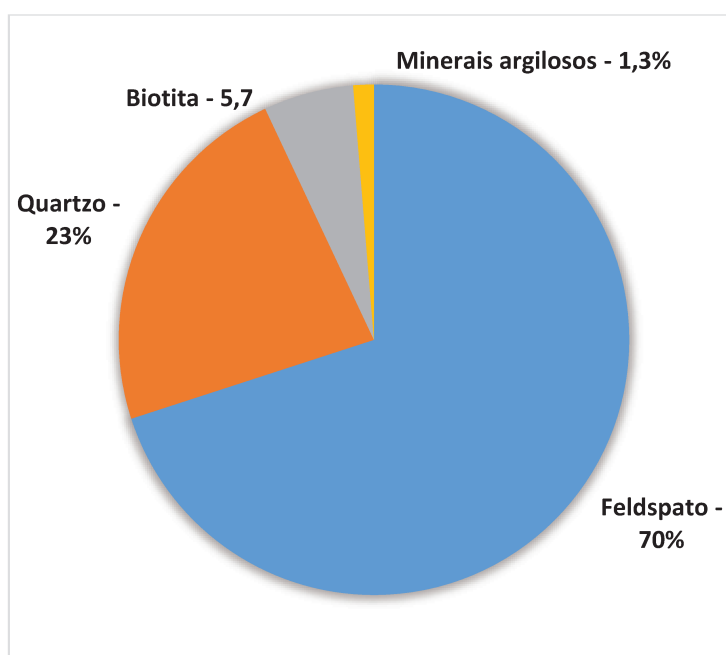
Porém, o processo de intemperismo químico apresenta-se de maneira extremamente agressiva para a litologia do Planalto Atlântico, pois as elevadas temperaturas na maior parte do ano e constante umidade oriunda da gigantesca massa de água próxima às escarpas, propicia condições bastante diferentes das quais as rochas tiveram sua gênese. IPT (1980, p. 12) afirma que devido às condições climáticas como as do litoral paulista, os processos intempéricos acentuam-se sobremaneira, acelerando processos de intemperismo químico tendendo a gerar solos com grandes espessuras.

Os processos intempéricos portanto, estão muito relacionados a presença da água no sistema, principalmente quando a reação química remete a dissolução, a hidratação e a hidrólise. Além destes ainda existem os processos de carbonatação, salinização, exudação, oxidação e redução (BIGARELLA *et al*, 1994).

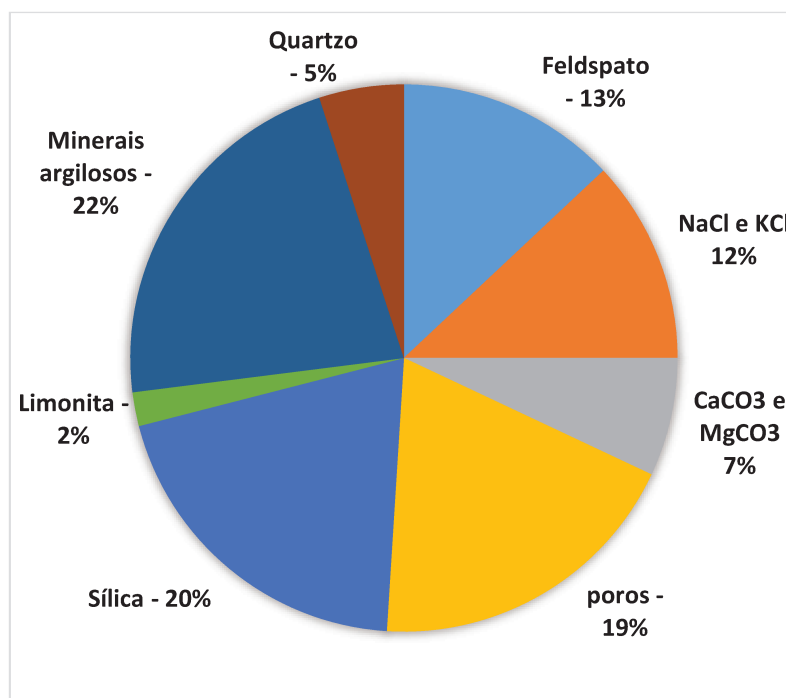
Lacerda (2010, p. 167) corrobora com estas afirmações ao abordar perfis de alteração em granitos e gnaisses, dizendo que da mesma forma que processos intempéricos podem eliminar do perfil alguns elementos, também há a possibilidade de concentração de outros, fator que pode influenciar na ocorrência de movimentos de massa,

Cabe destacar que a litologia verificada na área de estudos apresenta uma composição associada a granitos e migmatitos, de modo que para estes, é mais complexo se desenvolver prognósticos de alterações, destacando-se apenas o aspecto da xistosidade, pois esta quando ocorre propicia um ataque intempérico mais homogêneo. Já para os granitos, Bigarella *et al* (*op. cit*) citando diversos autores abordam que há um acréscimo de 51% no volume do granito após os processos intempéricos, associados a um aumento da porosidade, ao aumento da quantidade de argilominerais e de sílica e sais minerais, assim como visto nos Gráficos 7.2 e 7.3.

Gráfico 7.2 – Granito não alterado



Fonte: Adaptado de Bigarella et al (1994, p. 146)

Gráfico 7.3 – Granito alterado

Fonte: Adaptado de Bigarella et al (1994, p. 146)

Nos fenômenos de movimentação de massa, além da alteração do material parental, o acumulado de precipitação deve ser verificado em elevados níveis num curto espaço de tempo. Para a área são verificadas precipitações de origem convectiva, orográfica e frontal. Nos meses do período chuvoso são comuns as precipitações por convecção, devido as maiores temperaturas e conseqüente maior evaporação. As precipitações de gênese orográfica são verificadas ao longo de todo o ano, devido a grande massa de água e ao desnível topográfico apresentado pelo Planalto Atlântico. Em ambos os casos essas precipitações ocorrem em grande quantidade, porém com pequenos acumulados de chuva. Os eventos que geram grandes precipitações em curtos intervalos de tempo estão associados a chegada de frentes frias, bem como a sua permanência (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.71), assim verifica-se na Tabela 7.2.

Tabela 7.2 – Tempo de recorrência de precipitações

Tempo (minutos)	10 anos para recorrência	25 anos para recorrência	50 anos para recorrência
15	39 mm	48 mm	58 mm
30	63 mm	83 mm	101 mm
60	95 mm	129 mm	162 mm
120	119 mm	159 mm	200 mm
240	135 mm	178 mm	220 mm

Fonte: IPT, (1979, p.128)

Desta forma, IPT (1979, p. 127 e 128), a partir dos registros pluviométricos do posto do Saboó (pertencente a Companhia Light de Energia Elétrica) realizados desde 1909, entre outros (E3-211 e E3-70) explicita que apenas com os totais diários – sem a concentração horária – fica extremamente complexo relacionar os eventos de precipitação com os de movimentos de massa. Entretanto, ao relacionar os acumulados diários de chuva com os eventos de movimentação de massa, IPT (1979, p. 131) estabelece para as áreas dos morros de Santos a seguinte condição pluviométrica para a ocorrência de escorregamentos:

- Precipitações superiores a 300 mm em um único dia. Com um grande volume de água recebido em um curto intervalo de tempo, provocando a rápida saturação e culminando no escoamento superficial da água, ocasionando corridas de lama.

- Precipitações próximas a 150/200 mm, quando são verificados acumulados de chuva nos dias anteriores. Nestas situações a paulatina saturação da porosidade do solo pode levar a uma perda de estabilidade da encosta, desencadeando o movimento.

- Precipitações inexistentes no dia, ou baixa quantidade acumulada nos dias anteriores relacionam-se com a interferência antrópica na estabilidade natural de encosta.

IPT (1980, p. 15) a partir de dados dos movimentos de massa de 1928, 1956 e 1978 estabelece como pluviosidades propensas a gerar novos eventos:

- Acumulado de 1700 mm de julho a fevereiro;
- Acumulado de 350 mm a 400mm em uma semana;

- Acumulado de 200 mm em cinco horas.

Wolle & Carvalho, (1989, p. 30) estabelecem outros padrões pluviométricos para a ocorrência de movimentos de massa:

- 180 mm de precipitação diária para deflagrar e escorregamento, desde que nos dias anteriores (aproximadamente 20 dias) tenham ocorrido chuvas regulares;

- Após um período de estiagem, mesmo com uma precipitação diária superior a 200 mm é esperado que não ocorram movimentações de massa.

De qualquer sorte, com processos de intemperismo químico tão intensos, há a possibilidade de originarem-se solos profundos, a partir de alterações do material parental (IPT, 1979, p.138).

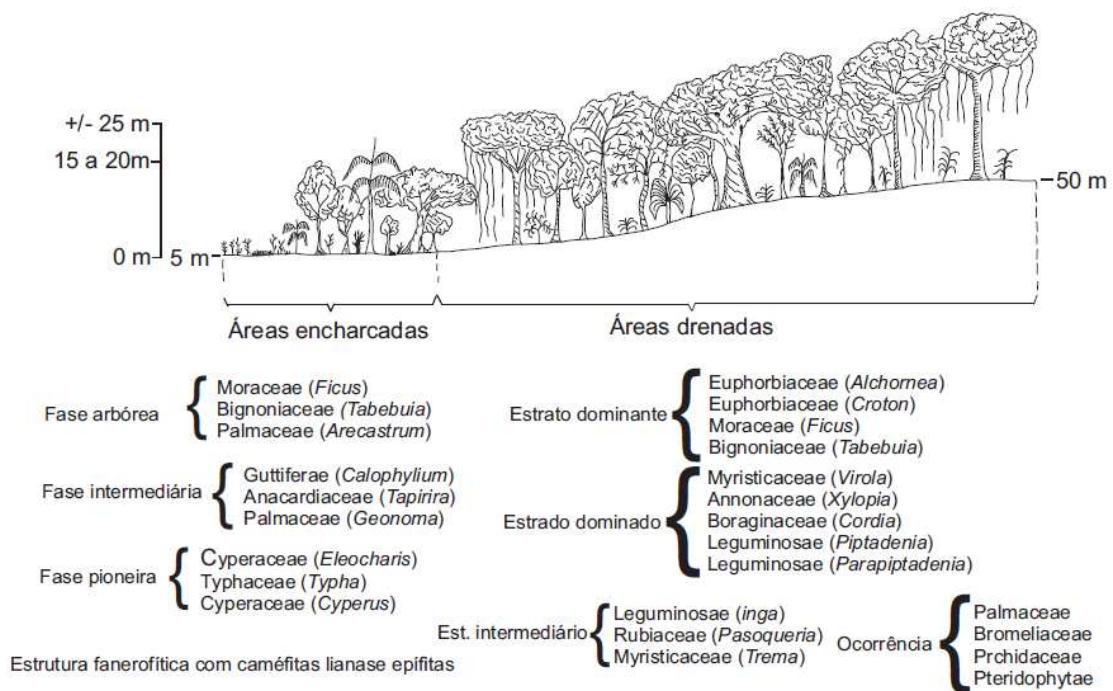
7.2 Relações Edafoclimatobotânicas

Também relacionados aos aspectos climáticos está a cobertura vegetal. RadamBrasil (1983, p. 390) e Santos, (1965) estabelecem de forma genérica para a região das Escarpas da Serra do Mar climas supeúmidos e úmido, com precipitações variantes entre 2.000 mm e 2.500 mm, gerando excedentes hídricos de 1.200mm e 1.500mm ao longo de 11 ou 12 meses ao ano. Estas condições climáticas propiciam segundo aos autores (*op. cit.*) o desenvolvimento de Floresta Ombrófila Densa, constituídas por árvores perenifólias.

A região da Floresta Ombrófila Densa abrange terrenos onde as chuvas são relativamente bem distribuídas e o período seco não ultrapassa 60 dias anuais. Para a Folha Santos (SF 23-Y-D), RadamBrasil (1983, p. 605-607) estabelece a ocorrência de duas subdivisões:

- Florestas das Terras Baixas (Figura 7.2): variando áreas encharcadas pelos rios que atravessam as baixadas fluviomarinhas até cotas bem drenadas no sopé da Serra do Mar. São caracterizadas por estágios sucessionais em áreas mangues e estuários até fases arbóreas, com espécies próximas de 25 metros de altura.

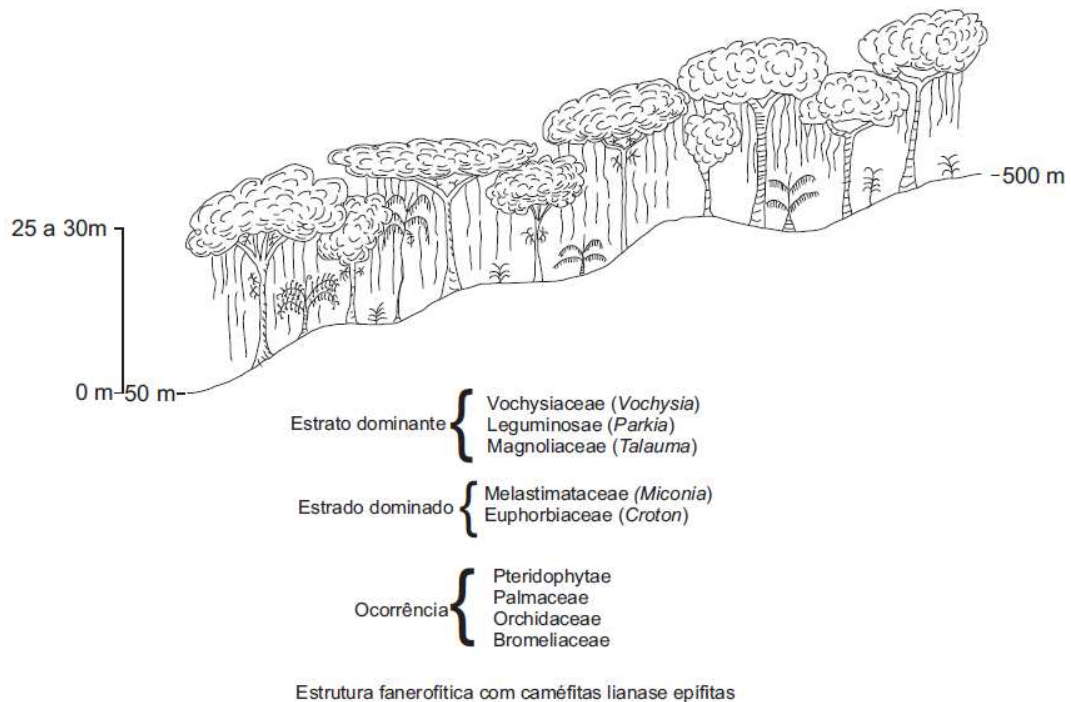
Figura 7.2 - Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas



Fonte: RADAM BRASIL Folha SF23-Y-D, 1983, p. 606 - modificado

- Formações Submontanas (Figura 7.3): apresentando predominantemente espécies de altura variável de 25 a 30 metros são constituídas ainda por epífitas, lianas, arbustos, palmeiras e samambaias.

Figura 7.3 - Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Densa Submontana



Fonte: RADAM BRASIL - Folha SF23-Y-D, 1983, p. 607 - modificado

Camargo *et al.* (1966, *apud* Bigarella *et al.*, 1994, p 104) afirmam que grande parte da floresta tropical em questão está associada a Latossolos Vermelho-Amarelos de textura argilosa e de *podzois* (atuais Argissolos) Vermelho-Amarelos de textura argilosa.

Andrade & Lamberti (1965, p. 155) não diferenciam a vegetação pelas altimetrias, mas sim pelo substrato que a sustenta, de forma que para a Baixada Santista possa ser efetuada uma segregação em: Zona do litoral arenoso; Zona dos brejos de água doce, Zona do mangue e Zona dos morros e da escarpa da Serra do Mar. Esta última – que mais interessa ao presente trabalho – possui segundo os autores (*op. cit.* p. 176) o predomínio de vegetais arbóreos, porém ainda são verificadas diversas espécies de epífitas e lianas. Cabe destacar que por vezes a vegetação desenvolve-se diretamente no substrato rochoso.

Associado aos aspectos climáticos ocorre a presença da vegetação nativa, que por conta das elevadas temperaturas e precipitações apresenta-se de forma predominantemente arbórea e densa, de modo a propiciar a interceptação da chuva e adicionar complexos orgânicos aos perfis de solo. Ao serem removidas por conta da

atividade humana deixam de desempenhar sua função, cedendo espaço para gramíneas (incluindo bambuzais) e bananeiras.

Segundo IPT (1979, p. 141), estas espécies proporcionam o desenvolvimento de gretas de contração com profundidades superiores a 80 cm, que acabam por facilitar a infiltração e acúmulo da água, instabilizando as encostas.

Rodrigues (1965, p. 43) ressalta que por conta das elevadas precipitações é comum o lençol freático suspenso ocorrer em áreas de contato do solo com a rocha, de forma que de maneira bastante comum são avistadas nascentes no meio das encostas, o que naturalmente já incrementaria os processos intempéricos e erosivos, porém, associados à captação inadequada por parte da população estas ocorrências podem ser catalisadas.

8. Processos Morfogenéticos atuais

Os condicionantes climáticos atuais determinam para a área um intemperismo químico bastante intenso, proporcionando a ocorrência de um manto de alteração extremamente desenvolvido. Entretanto, o material pedogenético obviamente não possui as mesmas características de estabilidade da rocha sã, sendo mais facilmente movimentado em episódios de pluviosidade acentuada, principalmente nas áreas de modificação da dinâmica natural da água, com a retirada da cobertura vegetal e construções antrópicas.

IPT (1979, p.89) ressalta que eventos de movimentação de massa somente podem ser verificados para uma mesma localidade em escala de tempo geológico e que os depósitos coluvionares em médias e baixas encostas comprovam a sucessiva evolução destas áreas.

As relações entre o desenvolvimento do modelado do relevo e o desenvolvimento da pedogênese são fundamentais para a compreensão dos movimentos de massa. Tricart (1968, p.6-7) afirma que além da geologia estrutural, aspectos geomorfológicos e pedológicos devem ser considerados na evolução do relevo de uma determinada área. O autor ainda coloca o caminho percorrido pela água como sendo fundamental para o desenvolvimento das vertentes, principalmente na zona tropical, pois

tanto nos escoamentos superficial e subsuperficial, como ao infiltrar-se, a água constitui-se como um importante agente da morfogênese, como da pedogênese.

“Após chuvas suficientemente intensas e prolongadas, sob um solo permeável pode ser que haja muita água para que o limite de liquidez possa ser ultrapassado. Uma bolsa de lama líquida rompe-se então, engendrando uma camada lodosa. Movimentos de solifluxão em camadas podem produzir-se também, sobretudo em rochas argilosas. Estes diferentes fenômenos são frequentes em uma floresta tropical, por exemplo no Brasil Atlântico e nos Andes.”

(TRICART, 1968, p.9)

Ruellan (1988, p.409-410) e Prado (2005, p. 02) afirmam que o solo é um agente de elaboração das formas de relevo, principalmente no meio intertropical, pois devido às alterações químicas ocorrem subtrações de alguns materiais e a concentração de outros, de modo que possam ser verificados processos nas bases dos mantos de alteração (criando novas estruturas e influenciando no poder de transporte e erosão), na parte intermediária dos mantos de alteração (onde a acentuação das subtrações pode destruir o isovolume e provocar o desmonte de estruturas litológicas, além de promover migrações laterais) e na superfície (onde a erosão varia de acordo com a porosidade e a fragilidade das estruturas).

Processos pedogenéticos e morfogenéticos estão intimamente relacionados a agentes intempéricos e erosivos, respectivamente. Desta forma, quanto mais agressivos forem os agentes intempéricos, mais rápidos e atuantes serão os processos de pedogênese. Por processos físicos, químicos e biológicos a rocha começa a ser submetida a situações diferenciadas de temperatura, pressão, pH, entre outros fatores que promovem sua paulatina modificação, nas palavras de Bigarella *et al* (1994, p. 104) em áreas como a Serra do Mar:

“A morfogênese caracteriza-se pela predominância de processos químicos de alteração e de movimentos de massa generalizados. As rochas encontram-se profundamente decompostas, sendo o manto de intemperismo bastante espesso e formado pela acumulação de vários colúvios e paleossolos (*sic*) separados geralmente por paleopavimentos rudáceos. A rede de drenagem é densa e perene.”

(BIGARELLA *et al*, 1994, p. 104)

Fernandes *et al* (2001, p. 54) afirmam que movimentos de massa ocorrem por fatores e suas relações lito-estruturais, tectônicas, geomorfológicas, climáticas, antrópicas, entre outros. No que concerne a geomorfologia relacionam-se a forma da encosta, declividade, orientação das encostas, comprimento das encostas, assimetria dos vales, elevação e profundidade dos solos.

“Os escorregamentos, aparecendo como fenômeno mais preocupante e problemático na região estudada, tornam necessário o completo conhecimento de sua dinâmica, desde que se pretenda adotar medidas que permitam minimizar ao máximo suas consequências.

Dentro desta intenção há que entende-los como o resultado da interação, no tempo e no espaço, de diversos fatores da evolução do relevo, na região, uma vez que eles se apresentam na época atual, como provavelmente o principal mecanismo desta evolução.”

(IPT, 1979, p. 04)

O único fator natural que coíbe a ocorrência dos escorregamentos é a vegetação. Esta promove a interceptação, reduzindo o montante pluviométrico que atinge o solo, de modo a retardar a saturação dos poros do manto pedológico por água.

É interessante destacar que a pedogênese não ocorre de maneira uniforme ao longo da superfície terrestre mesmo que sejam admitidas características uniformes para o desenvolvimento do manto pedológico. Isso ocorre, segundo Tricart (1968) por conta

“... dos fenômenos descontínuos, isto é, que só se produzem com intervalos suficientemente longos para que a pedogênese tenha tempo de se exercer entre duas de suas manifestações sucessivas observando-se pedogêneses incipientes que são reiniciadas incessantemente. Os fenômenos descontínuos crônicos, como os deslizamentos, os ravinamentos esporádicos, exercem geralmente efeitos localizados. Em um certo momento, uma mesma vertente habitualmente justapõe setores afetados em épocas diferentes, o que se traduz por um mosaico de solos desigualmente evoluídos e desigualmente desordenados.”

(TRICART, 1968, p. 9-10)

Macedo & Bressani (2013, p. 31) determinam que o zoneamento de suscetibilidade de deslizamentos deve envolver além do tipo (ou classificação) e a área (ou volume), também a distribuição espacial de deslizamentos, ou seja, se o material a ser mobilizado é suficiente para atingir qual distancia a partir do seu ponto de origem, de

modo que quanto mais material a ser mobilizado, maior será a área a ser ocupada por este material. De forma objetiva: quanto maior a quantidade de material movimentado, maior a área a ser ocupada pelo mesmo. Se o material friável (solo) for mais profundo (maior volume) do que o estimado, as áreas a serem atingidas estão subestimadas.

Os mesmos autores (*op. cit.*, p. 58) recomendam que para a caracterização de movimentos de massa que em descrições com baixo grau de detalhamento já sejam executados mapeamentos geomorfológicos e em níveis intermediários que a obtenção da taxonomia dos solos, bem com as profundidades da área fazem-se necessárias.

Para Cruz (1974, p. 155) os movimentos de massa estão relacionados ao tipo de contato do *solum* com a alterita. Isto ocorre devido as diferenças de porosidade, influenciando nos limites de Attemberg e, dependendo do volume de chuva, possibilitando a ocorrência de instabilidade.

Como fator catalizador dos eventos de movimento de massa são elencadas todas as atividades antrópicas, com destaque às que promovem cortes nas vertentes e, para que estes movimentos de massa sejam compreendidos faz-se necessário o entendimento da evolução geológica e geomorfológica da área.

Pires Neto *et al* (1979, p. 285-287) apresentam para a área de estudos os seguintes movimentos de massa, destacando a maior ocorrência de rastejos e movimentos translacionais:

Erosão laminar: promove a retirada do material de granulometria mais fina, expondo blocos e matacões. Por vezes, estes perdem a sustentação, rolando para o sopé da encosta. Segundo Pires Neto *et al* (1979, p. 281-282) e IPT (1980, p.12) estas ocorrências estariam mais associadas a presença do Granito Santos.

A erosão laminar também pode ser verificada na área a partir de raízes expostas por conta da paulatina remoção do material pedológico que as recobria, assim como demonstra a Figura 8.1.

Figura 8.1 – Raízes expostas pela erosão laminar



O ravinamento tem sua ocorrência bastante restrita para a área, não se apresentando em monta nos morros do Saboó e Chico de Paula. Esse processo estaria associado, segundo Pires Neto *et al* (1979, p.285), à exposição de solos por conta da retirada da cobertura vegetal. São verificados principalmente nos anfiteatros de erosão com vertentes voltadas para os alvéolos nos altos dos morros, principalmente em áreas de empréstimo.

Quedas de blocos: Está relacionada a formação de horizontes de matacões, alocados em porções superiores do perfil de alteração, que são expostos após a remoção de materiais de granulometrias inferiores e ao fraturamento do maciço rochoso, por conta das fraturas de alívio de pressão que se formaram a partir da redução da pressão litostática, no sentido paralelo a encosta (Figura 8.2).

Figura 8.2 – Matação em vertente íngreme próximo a bambuzais



Rastejos: associam-se à cobertura de solo e caracterizam-se por um movimento lento. Por vezes, apresentam movimentações sazonais (associados a fatores climáticos relacionados à tropicalidade). São indicativos de escorregamentos translacionais, rachaduras perpendiculares à linha de encosta, troncos de árvores inclinados (Figuras 8.3 e 8.4), entre outros (RODRIGUES, 1965, p. 33). Por vezes, desenvolvem patamares e embarrigamentos e afetam em sua maioria solos coluvionares, devido a maior heterogeneidade física com os solos residuais sotopostos (PIRES NETO *et al*, 1979, p. 286; IPT, 1980, p. 12).

Figura 8.3 - Tronco de árvore inclinado indicando movimento de rastejo no Morro Chico de Paula e Figura 8.4 - Tronco de árvore inclinado no Morro do Saboó



Escorregamentos: estão associados ao manto pedogenizado e ocorrem a partir do aumento das forças solicitantes (mudanças na inclinação do talude, aumento da pressão hidrostática em eventos de chuva, construções ao longo da encosta, etc.) e/ou a diminuição das forças resistentes (retirada da cobertura vegetal, retirada de material no sopé da encosta, etc.). Diferenciam-se em translacional, rotacional e em cunha, sendo que este primeiro é extremamente comum em áreas tropicais, por ocorrer entre dois materiais friáveis de composição diferenciada, como horizontes pedológicos, solos *in situ* e material coluvial, contato solo/rocha (Figura 8.5) e áreas aterradas. Já o segundo, menos comum, está associado a solos espessos e homogêneos.

Figura 8.5 - Contato solo/rocha Morro Chico de Paula



Os escorregamentos translacionais têm sua gênese geralmente associada a rupturas entre horizontes de solo, ocorrendo de maneira paralela à superfície (PIRES NETO, *et al*, 1979, p. 287). Estas rupturas pedológicas podem estar associadas à porosidade, granulometria e textura diferentes entre os horizontes, modificando os padrões de infiltração da água no perfil e incrementando o escoamento subsuperficial.

Os escorregamentos rotacionais são pouco registrados para a área. Estão associados a planos de fraqueza (Pires Neto *et al*, 1979, p. 287) e podem desenvolver-se a partir da diferenciação de atributos físicos de horizontes pedológicos ou no contato solo/rocha, em áreas em que o perfil de alteração já está bastante desenvolvido.

Para a área de estudos, tem ocorrência predominante nas áreas de unidade litológica dos Migmatitos e Granitos Embrechíticos, por conta dos solos mais desenvolvidos, das encostas retilíneas e dos depósitos em média e baixa encosta. Tem sua origem em rupturas de declive, que por vezes desenvolvem-se a partir de movimentos de rastejo. IPT (1979) define estes movimentos da seguinte maneira:

“(…)movimentos rápidos de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo. A velocidade de avanço de um escorregamento cresce mais ou menos rapidamente, decrescendo, a seguir, até um valor diminuto.”

(IPT, 1979, p. 97)

Cabe destacar que áreas que não apresentam solo exposto e cobertura vegetal incipiente estão mais sujeitas a oscilações térmicas e higrométricas diárias e anuais, que pode vir a ocasionar a expansão ou a contração de argilas “2:1” (ex: esmectitas e montmorilonitas). IPT (1979, p. 95) traz que estas rachaduras podem atingir diâmetros de ordem de 0,5 m. Estas trincas e rachaduras a partir da superfície do solo modificam os processos de infiltração da água e, em eventos de sucessivas precipitações, favorecem a condutividade hidráulica, desencadeando movimentos de massa, não por acaso geralmente verificados nos meses finais do verão.

IPT (1979, p. 132) determina que movimentos de massa podem ser desencadeados por agentes *predisponentes* e *efetivos*, considerando que o primeiro estaria relacionado a condições naturais (geológicas, morfológico, climático-hidrológicos e ambientais) para a ocorrência dos movimentos de massa, enquanto que o segundo relaciona-se com a pluviosidade, processos erosivos, retirada da cobertura vegetal e oscilações do lençol freático. Especificamente para os morros de Santos e São Vicente são determinantes para a ocorrência dos movimentos de massa a frequência, recorrência e quantidade da pluviosidade, maximizadas por ações antrópicas ao longo das vertentes.

No que concerne à geologia da área, IPT (1979, p. 133) e Almeida & Carneiro (1998, p. 142) destacam que esta relaciona-se com os movimentos de massa apenas de forma indireta, pois as diferentes litologias e suas respectivas estruturas remetem a igualmente diferenciadas resistências ao intemperismo, erosões diferenciais, foliações e descontinuidades, de modo que juntas, falhas e fraturas condicionem rupturas de declive e deposição de detritos. Desta forma, na ocorrência de vertentes lineares e cristas alongadas como resultados de características geológicas há uma forte relação com a predisposição a movimentos de massa.

Obviamente essas características das rochas e suas estruturas representam fatores condicionantes em processos pedogenéticos, de maneira que rochas que apresentem foliação resultem em solos que sejam caracterizados por descontinuidades em seu perfil, originados a partir de planos de fraqueza das rochas, interferindo na percolação da água e por vezes condicionando interferências na infiltração e no escoamento subsuperficial.

Assim, de acordo com a litologia dominante ocorrerão *latu senso* formas de relevo mais características e de estabilidade condicionadas por fatores essencialmente

estruturais. Desta forma, IPT (1979, p. 133; 1980, p. 5) determina que existem fatores predisponentes e efetivos para que sejam desencadeados os movimentos de massa, sendo aqueles de ordem geológico-geomorfológica e estes associados a questões climato-hidrológicas.

Os fatores predisponentes são determinados pelos autores (*op. cit.*) para os Morros de Santos e São Vicente associados a foliação das rochas, diferenciação dos processos intempéricos e erosivos, descontinuidades causadas por juntas, falhas e fraturas de alívio, além dos depósitos coluviais. Além disso, fatores geomorfológicos estruturais relacionam-se com o desenvolvimento de encostas lineares e cristas alongadas, devido a xistosidade, gnaissificação e bandamento de Migmatitos (IPT, 1980, p. 6), de modo que descontinuidades litológicas, bem como juntas e falhas resultam por diversas vezes em fatores condicionantes da drenagem e/ou indutores de movimentos de massa. Fraturas apresentam-se como importantes feições que facilitam a ocorrência de rolamento de blocos, percolação de água, cunhas ocasionadas por raízes, favorecendo processos intempéricos químicos e físicos.

A esculturação dessas litologias produzirá formas de relevo diferenciadas genericamente da seguinte maneira segundo IPT (1980, p. 6):

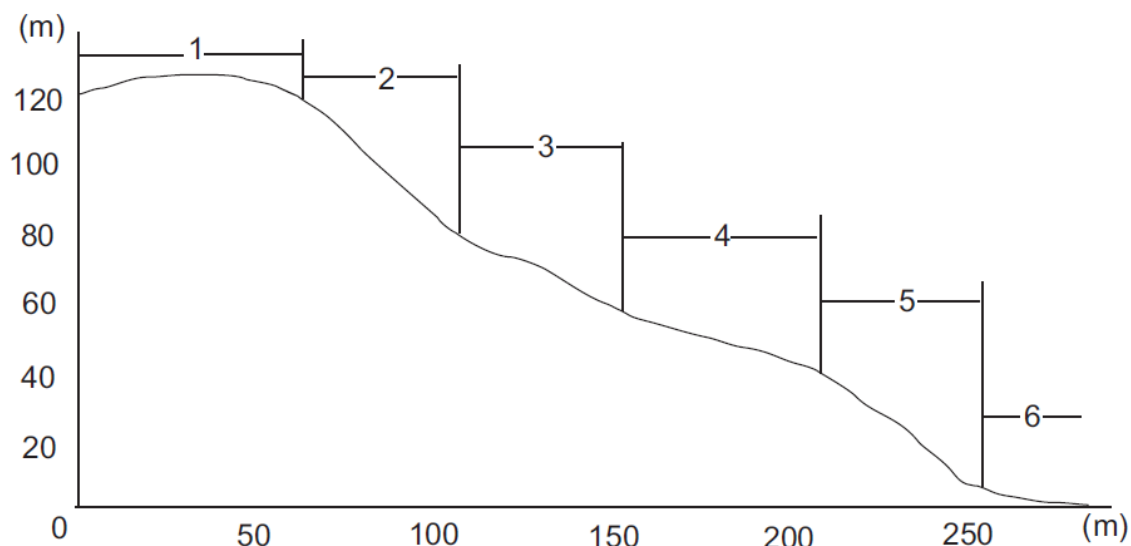
- Migmatitos: áreas deprimidas com padrão de drenagem subpararelas ao alongamento;
- Granitóides Embrechíticos: áreas de cristas alongadas e retilíneas, com encostas retilíneas e drenagem pouco organizada;
- Granito Santos: altos topográficos de formas dômicas, encostas convexas/retilíneas e drenagens dendríticas ou centrífugas.

Para os depósitos coluvionares as características são diversificadas no que diz respeito à espessura, granulometria e mineralogia, segundo IPT (1979, p.133), sendo importantes fatores condicionantes a movimentos de massa preteritamente verificados na área. Logicamente essas áreas de material inconsolidado apresentam mais fragilidade e suscetibilidade a movimentos de massa, pois são indicativos dos mesmos e da evolução morfológica das encostas da área.

Destacam-se as áreas de migmatitos e granitoides como geradoras de vertentes mais íngremes, apresentando rupturas de declive, espessura de solos variável e depósitos detríticos em suas bases como áreas de maior propensão a ocorrência de movimentos de massa, assim como destaca IPT (1979, p. 136). A gênese pedológica nessas áreas ocorre de maneira diferenciada pelas unidades litológicas e acaba por condicionar o desenvolvimento das formas de relevo, de modo que nas localidades que apresentam a ocorrência de migmatitos, o produto da rocha intemperizada serão solos de granulometria mais fina e micáceos, enquanto que nas áreas de granitoides embrechíticos as espessuras verificadas serão inferiores e a textura apresentar-se-á mais grosseira (IPT, 1980, p. 6).

Outros fatores geomorfo-pedológicos que são citados pelos autores (*op. cit*) são a angulosidade da superfície do terreno, a segmentação das unidades morfológicas, a declividade e a variação na espessura de solos. Alguns desses fatores podem ser observados de maneira esquemática na Figura 8.6 e na Tabela 8.1 a seguir.

Figura 8.6 – Geometrias de unidades morfológicas em encostas



Fonte: IPT (1979, p.136 – Adaptado)

Tabela 8.1 – Processos morfogenéticos associados a unidades morfológicas

Unidades Morfológicas Geométricas da Encosta	Processo Morfogenético Atuante
1 – CONVEXA: Divisor de águas	Intemperismo químico e físico; processos eluvionares e coluvionares; rastejo.
2 – RETILÍNEA: Zona de passagem de material	Escorregamentos condicionados a ruptura de declive positivas de topo; rastejo.
3 – CONVEXA: Depósito de meia encosta (abrupto)	Escorregamentos condicionados à forte componente de gravidade e as discontinuidades formadas por processos de rastejo.
4 – RETILÍNEA: depósito de meia encosta (suave)	Acumulação de detritos de várias granulometrias sujeitos a forte intemperismo químico; rastejo; rolamento de blocos.
5 – CONVEXA: depósito de tálus (abrupto)	Acumulação instável de detritos; rastejo; escorregamentos; remoção coluvionar de detritos finos.
6 – CÔNCAVA: rampas de colúvio	Acumulação estável de detritos finos.

Fonte: IPT (1979, p.136 – adaptado)

Pires Neto *et al* (1979, p. 284) abordam que as encostas lineares “são aquelas que se dispõem subparalelamente segundo uma direção preferencial e apresentam drenagem pouco definida e perpendicular à direção da encosta”. Estas áreas, a depender das litologias, apresentam-se como de maior propensão ao desenvolvimento de movimentos de massa, pela espessura do manto de alteração

Os segmentos retilíneos de vertentes que apresentam declividades predominantes entre 30° e 40° (mais que frequentemente são superiores a estes valores) são áreas de maiores propensões a ocorrência de movimentos de massa, por conta da ação gravitacional que instabiliza a encosta (IPT, 1979, p.136-137; PIRES NETO *et al*, 1979, p. 284; IPT, 1980, p. 11), porém há que se levar em conta o fato de que estes segmentos de média encosta são constante receptores de materiais desagregados de cotas altimétricas superiores, fato que gera ainda mais instabilidade e propulsiona a perda de material por ação gravitacional para altimetrias inferiores.

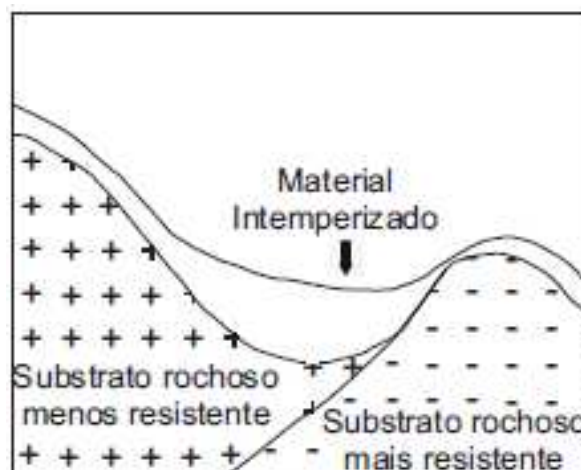
A forma de relevo, bem como suas dimensões e inclinações, são de extrema importância para os movimentos de massa, pois por conta da ação gravitacional o material intemperizado perde em estabilidade e tem sua sustentação comprometida ao longo da encosta, pois, como afirma IPT (1979, p.136) “via de regra, planos muito inclinados dificilmente sustentam massas de coberturas coluvionares ou de solos. Se o fazem, tal situação é instável e ocorre durante períodos relativamente efêmeros”. Desta maneira, se forem considerados apenas aspectos geológico-geomorfológicos a tendência é a de se formarem solos pouco espessos, por conta da constante remoção de materiais superficiais devido à ação gravitacional.

IPT (1979, p. 134) apresenta que “as espessuras hoje existentes de solos ou coberturas detríticas são importantes para, aliadas às suas características texturais, bem como à geometria das encostas, possibilitar o reconhecimento de situações mais ou menos instáveis”. Desta forma, tão importante quanto uma análise estrutural/morfológica, é a realização de uma análise pedológica, envolvendo características relativas à espessura do manto de alteração, bem como de fatores texturais/granulométricos.

Entretanto outros fatores devem ser considerados como possibilitadores de estabilidade em áreas declivosas, tal como a natureza dos materiais, parâmetros de resistência, grau de saturação e a posição na vertente (IPT, 1979, p.136).

É relevante também a diferença na friabilidade das rochas que compõe a área e acabam por criar situações como a identificada na Figura 8.13, em que determinados patamares são criados a partir do “represamento” de colúvios por conta de litologias mais resistentes ao intemperismo e a erosão. Situações como estas, além de obviamente influenciar na topografia, desenvolvem formas de relevo produzidas pela ação de processos pedogenéticos e influenciarão em novos processos, já que um perfil de solo foi enterrado e ao longo do tempo, juntamente com o material coluvial sobreposto, originará um novo perfil.

Figura 8.7 - Pedogênese e Morfogênese em áreas de variação litológicas



Fonte: RODRIGUES (1965, p.33 - Adaptado)

9. Levantamentos Pedológicos anteriores

Devido a uma série de fatores que dificultam as atividades de campo e coleta de amostras para a observação de movimentos de massa, a quantidade de levantamentos feitos para a área de estudo, bem como para o tema deste trabalho são verificadas em pouquíssima quantidade. Ainda hoje análises, pesquisas e mapeamentos de solos estão intimamente relacionados a questões agrícolas, desconsiderando a importância que o manto pedogenético possui no uso e ocupação da terra, nos meios naturais e nos processos urbanos.

Queiroz Neto & Küpper (1965, p. 68) apresentam que os estudos em caráter exploratório começaram a se desenvolver de maneira sistemática para a zona da Serra do Mar somente a partir das décadas de 1950-60, por Setzer (1940), pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em 1951, pela Comissão de Solos do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas (CNEPA – Ministério da Agricultura) em 1960 e por Paiva Neto *et al* em 1961.

Paiva Neto *et al* (1951) desenvolvem de maneira pioneira um sistema de classificação em dez “grandes tipos” de solos para o Estado de São Paulo e no ano seguinte Küpper & Verdade (1952) realizam expedições para a área de Santos. Em 1960, a Comissão Nacional de Estudos e Pesquisas Agropecuárias (CNEPA, 1960) publica um Levantamento de Reconhecimento para o estado em que classifica os solos dos morros

residuais de Santos como Litossolo fase substrato granito-gnaiss. Setzer (1940, p. 15), Paiva Neto *et al.* (1951) e Paiva Neto *et al.* (1961) classificam as escarpas da Serra do Mar como Salmorão e Massapé, por conta de o substrato rochoso ser constituído basicamente de granitos, gnaisses e micaxistos.

Segundo Prado (2005, p. 273-277), os solos denominados “Salmourão” enquadrariam-se no atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos como Nitossolos Háplicos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Háplicos. Já os solos “Massapé” seriam classificados na taxonomia atual como Latossolos Vermelho-Amarelo, Cambissolos Háplicos e Nitossolos.

Nota-se que inicialmente a diferenciação pedológica estava intimamente relacionada ao substrato rochoso, de modo que na carência de dados litológicos toda a área de embasamento cristalino (pré-devoniano) foi classificada com associação entre Massapé e Salmourão, sendo o primeiro relacionado com os gnaisses e os micaxistos (como verificado para a área de estudo), sendo também mais argiloso, com coloração mais amarelada ou avermelhada (devido aos óxidos hidratados de ferro), com os 30 primeiros centímetros podendo apresentar coloração parda ou acinzentada (variável de acordo com o teor de matéria orgânica). Os autores ainda complementam que são relativamente comuns os fragmentos de quartzo e os cristais de feldspatos mais ou menos caolinizados, com porosidades até 150 cm variáveis entre 44% e 47,4%, como visto na Tabela 9.1:

Tabela 9.1 – Características físicas do solo tipo Massapé-Salmourão

Profundidade (cm)	Porosidade (%)	Areia (2 a 0,2 mm)		Silte (0,2 a 0,002 mm)		Argila (< 0,002 mm)	
		Peso (%)	Volume (%)	Peso (%)	Volume (%)	Peso (%)	Volume (%)
0-40	47,4	33,7	17,8	48,5	23,9	17,8	9,4
40-80	44,0	26,3	14,8	46,2	23,5	27,5	14,9
80-150	45,6	24,0	14,0	48,3	23,7	27,7	14,8

Fonte: Paiva Netto, et al. 1951 - Adaptado

Cabe destacar que as frações granulométricas empregadas pelos autores na Tabela 9.1 são obsoletas e diferentes da classificação textural utilizada neste trabalho.

Vargas (1999, p.55), historializa que até a década de 1940 as descrições das alterações das rochas da Serra do Mar também eram determinadas como Salmourão: *que*

se caracteriza pela presença de fragmentos de feldspatos resistentes à decomposição. Há diferença sensível entre esses solos e os saibros (...) Nessas rochas, o feldspato se caoliniza com facilidade e o aspecto arenoso é dado pelo quartzo”.

A pedogênese para a região da Baixada Santista possui uma elevada energia por conta dos elevados níveis pluviométricos e constantes excedentes hídricos, que mesmo em áreas classificadas como fortemente inclinadas e íngremes, proporcionam um contínuo aporte de matéria orgânica e ácidos húmicos (*op. cit.*). Entretanto, os mesmos autores salientam que é comum em áreas de encostas serem encontrados litossolos azonais de espessura mais reduzida associados a Latossolos Vermelho-Amarelos (Figura 9.1), como visto na Figura 9.2.

Figura 9.1 – Amostra de solo obtida em tradagem realizada no Morro Chico de Paula



Legenda









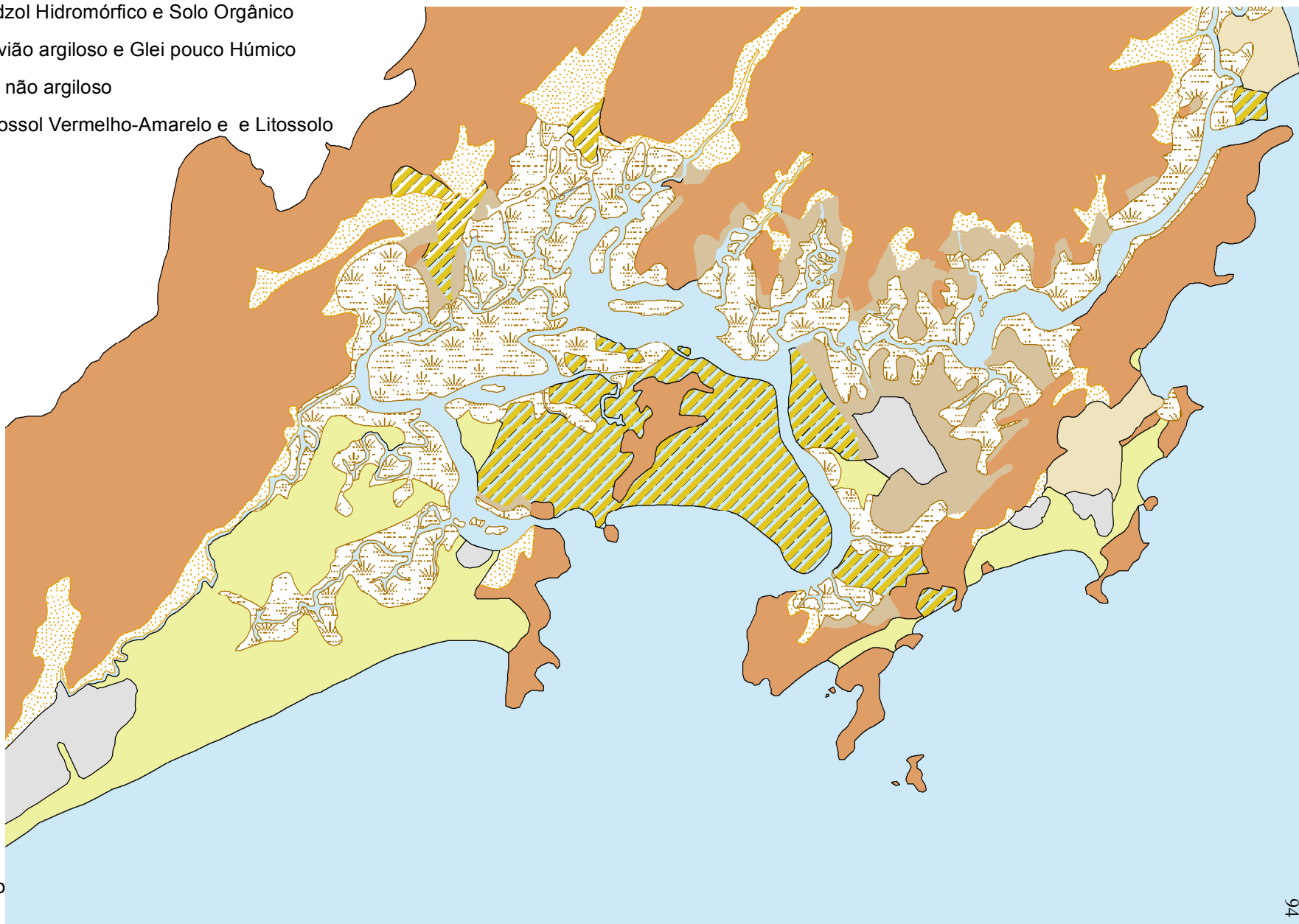
-  Solos Orgânicos
-  Mangue
-  Podzol Hidromórfico
-  Associação Podzol Hidromórfico e Solo Orgânico
-  Associação Aluvião argiloso e Glei pouco Húmico
-  Solo de Aluvião não argiloso
-  Associação Latossol Vermelho-Amarelo e e Litossolo
-  Áreas Urbanas

Figura 9.2 - Distribuição esquemática dos solos da Baixada Santista



1: 100 000



Organizado por: Queiróz
Neto & Küpper (1965) -
Adaptado

Base Cartográfica: Mapa
compilado pelo Departamento
de Geografia da USP

“No limite da Baixada Santista, nas encostas dos morros e escarpas, vamos encontrar principalmente dois tipos de solos, que citaremos rapidamente.

Latossol vermelho-amarelo – perfil ABC completo, com horizonte A superficial, escurecido pela matéria orgânica, com textura dominante areno-barrenta, estrutura sub-angular, passando gradual ou difusamente para um horizonte B vermelho-amarelado, geralmente profundo, cuja cor vai passando gradualmente para o vermelho, com textura muito próxima à da superfície e estrutura sub-angular.

Litossol – horizonte A1 com espessura até 20 cm, escurecido pela matéria orgânica, textura areno-barrenta, estrutura sub-angular, repousando diretamente sobre o horizonte C, constituído de restos pouco decompostos de rocha.”

(QUEIROZ NETO & KÜPPER, 1965, p. 87)

Os autores *op. cit.* ainda salientam que em ambos os solos supra descritos o uso agrícola não é recomendável devido às elevadas declividades, devendo as áreas serem destinadas a atividades florestais. Entretanto França (1965, p. 202) apresenta que é para o plantio de bananeiras em que o uso da terra é primordialmente destinado, mesmo nas áreas mais íngremes e de solos pouco propícios para o cultivo.

Cruz (1974, p. 133) afirma que até a década de 1970 a maior parte da cobertura pedológica da Serra do Mar é mapeada como “Solos de Campos do Jordão” (CNEPA, 1960), uma subdivisão da taxonomia desenvolvida por Paiva Neto *et al* (1951) e reflexo do desconhecimento sobre área.

Segundo Pichler (1957, p.70) quando a declividade de 45° é ultrapassada nos morros residuais de Santos, dificilmente há a presença de solo na vertente e a rocha aflora. Prado (1997, p. 123) afirma que nas áreas de escarpas ou “relevo montanhoso” é comum serem encontrados Neossolos Litólicos (na Taxonomia atual) em uma associação complexa de Cambissolos.

Pichler (*op. cit*) também afirma que “a capa de solo residual alcança nos topos dos morros uma profundidade de mais de 20 metros” (*op. cit.*). Esta afirmação dificilmente será comprovada atualmente por conta da densa e intensa ocupação que as áreas aplanadas nos topos de morros apresentam.

Fazendo uma relação com a geologia, Pires Neto *et al* (1979, p. 280) afirmam que os Migmatitos que compõe complexo Piaçaguera (tanto os de paleossoma dominante quanto os estromalíticos) são caracterizados por uma anisotropia que permite “uma profunda atuação do intemperismo químico, o que propicia o desenvolvimento de consideráveis espessuras de solo de alteração no topo dos morros”. Segundo os autores, os solos provenientes dos Migmatitos de Paleossoma Dominante caracterizam-se por serem argilo-siltosos, muito micáceos, apresentando blocos e contatos transicionais com a rocha. Já os solos verificados a partir da alteração dos Migmatitos Estromalíticos originam solos areno-silto-argilosos, com grânulos de quartzo e feldspato e uma quantidade ainda maior de blocos. Para ambos embasamentos, a resistividade a erosão é baixa, o que proporciona porções mais rebaixadas no relevo.

A presença dessa unidade litológica em meio a outras de maior resistência a erosão (como é o caso dos Granitos com megacristais orientados) proporciona o desenvolvimento de feições de relevo como patamares e reentrâncias, originando vertentes com rupturas de declive, possibilitando o acúmulo de detritos pouco estáveis na encosta.

Já o Granito com Megacristais Orientados origina coberturas pedogenéticas de textura areno-silto-argilosa, com grande presença de blocos imersos no perfil de alteração. A diferenciação na erosão propicia que as localidades que apresentam essa litologia destaquem-se na topografia. De qualquer forma tanto nessa litologia quanto nos Migmatitos são verificadas encostas angulares e topos mais agudos, como afirma Pires Neto *et al* (1979, p. 281).

Os autores (*op. cit.*) ainda destacam que para as áreas de ocorrência do Granito Santos há a possibilidade de formação de horizontes espessos de solo desde que as declividades possibilitem o desenvolvimento do manto de alteração. Destacam que é recorrente verificar-se afloramentos desta unidade litológica (morros do Voturuá e Santa Terezinha). No morro do José Menino são descritos perfis que ultrapassam uma dezena de metros.

As localidades que apresentam maiores profundidades do manto de alteração estão associadas a linhas de discontinuidades como falhas e fraturas, de modo a condicionar a drenagem, impulsionar o intemperismo e facilitar o desenvolvimento de blocos (PIRES NETO, *et al*, 1979, p. 281).

Wolle & Carvalho (1989, p. 28) apresentam a informação de que são nas áreas de alta e média encosta que os movimentos de massa predominam e, segundo os autores as espessuras de solo são bastante reduzidas, apresentando “horizontes superficiais” (A e B) de espessura média próxima a um metro, sendo seguida de “horizontes saprolíticos” (C), saprolito e finalmente a rocha alterada e fraturada. Ainda segundo os autores (*op. cit.*) as linhas de contato para o desencadeamento do processo de movimento de massa ocorrem no contato do solo coluvionar com o solo saprolítico, como demonstra a Figura 9.3:

Figura 9.3 - Linha de contato do solo coluvionar com o solo saprolítico

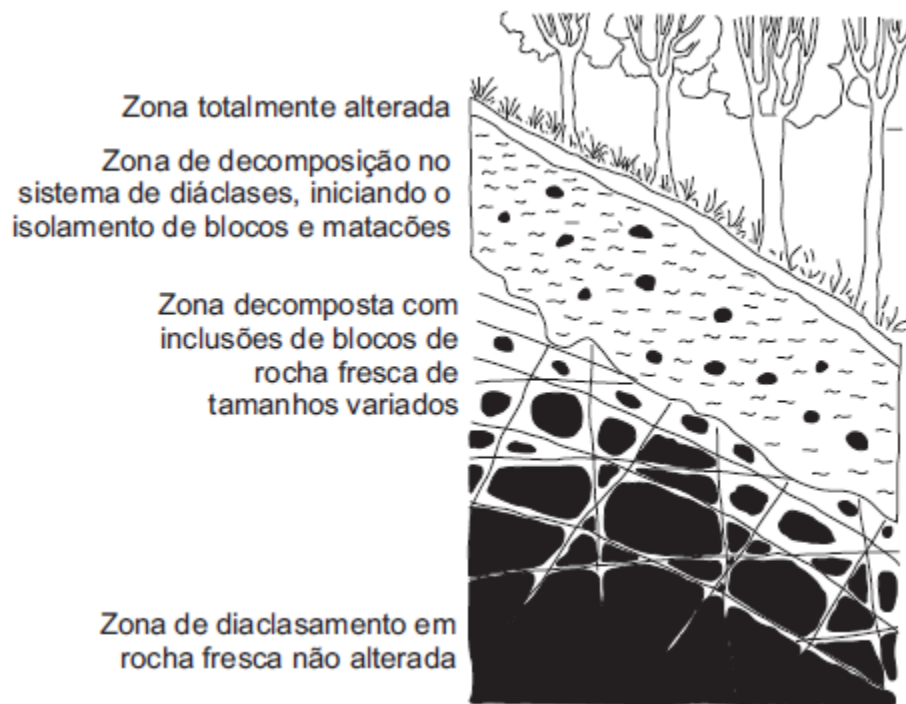


Fonte: Wolle & Carvalho (1989, p. 28)

Corroboram com estas hipóteses Bigarella *et al* (1994, p. 194) ao trazerem que “em geral, em encostas bastante inclinadas, a espessura do manto é bem menor do que nas áreas menos acidentadas. Nas encostas íngremes o transporte dos detritos da intemperização é bem mais efetivo”. Os autores ainda destacam que são comuns nas encostas perfis de solos que evoluíram associados a depósitos coluvionares sobre material eluvial, teoricamente em porções da média a baixa vertente, caracterizando antigos movimentos de massa.

Ainda segundo os autores (*op. cit.*) são comuns os processos de diaclasamento de rochas cristalinas, que se ampliam progressivamente e podem isolar blocos de rocha nos perfis pedológicos, assim como visto na Figura 9.4.

Figura 9.4 - Desenvolvimento de perfil de solo em ambiente tropical



Fonte: Adaptado de Bigarella et al (1994, p. 194)

Também com estudos pedológicos, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (SP) ao elaborar a primeira Carta Geotécnica do Brasil para a Ilha de São Vicente executou algumas análises de amostras de solos a fim de caracterizar o material. Foram coletadas apenas 16 amostras de solo (superficial ou alteração da rocha) e os resultados extrapolados para as áreas de litologia correspondente, (IPT, 1979, p. 87) como descritos na Tabela 9.2.

Tabela 9.2 – Resumo dos resultados de caracterização de laboratório e de campo nos Morros de Santos e São Vicente - Levantamento IPT (1979)

Amostra	Litologia	Local	Profundidade (m)	Caracterização de Campo	LL (%)	LP (%)	IP (%)	D (g/cm ³)	Argila (%)	Silte (%)	Areia fina (%)	Areia média (%)	Areia grossa (%)	Cascalho (%)
01	Migmatito de Paleossoma Dominante	Caneleira	0,6	Argila arenosa; raízes; cor amarela com manchas marrons.	71	32	39	2,69	50	07	27	14	02	00
02	Migmatito de Paleossoma Dominante	Cachoeira	1,5	Areia siltosa; micácea; cor marrom.	-	-	-	2,84	09	20	51	16	02	00
03	Migmatito de Paleossoma Dominante	Nova Cintra	2,0	Areia siltosa; pouco argilosa; micácea; cor amarela.	-	-	-	2,72	15	28	51	05	00	01
04	Migmatito de Paleossoma Dominante	Nova Cintra	3,5	Areia siltosa; pouco argilosa; micácea; caulim; raízes; cor marrom.	65	48	17	2,79	16	34	44	06	00	00
05	Granitóide Embrechítico	Marapé	2,0	Areia argilosa; pouco siltosa; raízes; cor amarela.	69	35	34	2,65	36	10	18	34	00	00
06	Granitóide Embrechítico	Jabaquara	1,0	Areia; com raízes; cor amarela	-	-	-	2,69	02	05	20	48	18	07
07	Granito Santos	Santa Terezinha	0,5	Areia argilosa; cor amarela.	62	26	36	2,66	25	04	21	45	04	01
08	Granito Santos	José Menino	1,0	Areia pouco argilosa; raízes; cor amarela.	48	26	22	2,65	17	08	14	51	06	04
09	Granito Santos	Itararé	2,0	Areia; raízes; cor marrom claro.	-	-	-	2,66	06	06	26	57	05	00
10	Migmatito Estromalítico	Monte Serrat	0,8	Areia argilosa; pouco siltosa; cor marrom.	43	28	15	2,66	24	16	42	16	02	00
11	Migmatito Estromalítico	São Bento	1,0	Areia, pouco siltosa; pouco argilosa; cor marrom.	-	-	-	2,67	11	15	45	28	01	00
12	Migmatito Estromalítico	Monte Serrat	2,0	Areia; pouco siltosa; cor marrom.	-	-	-	2,66	05	11	40	36	08	00
13	Migmatito Estromalítico	Pacheco	2,5	Areia; pouco siltosa; cor marrom.	-	-	-	2,67	05	14	58	23	00	00
14	Sedimento Aluvionar	Nova Cintra	0,2	Argila arenosa; cor cinza claro.	82	29	53	2,65	58	07	22	13	00	00
15	Sedimento Aluvionar	Nova Cintra	0,2	Areia pouco argilosa; cores cinza e amarela.	44	27	17	2,64	17	08	22	41	09	03
16	Sedimento Aluvionar	Santa Maria	0,3	Areia argilosa; siltosa; cor cinza.	65	43	22	2,59	24	23	13	36	02	02

Fonte: (IPT, 1979, p.88 – adaptado)

Nos locais abrangidos por Migmatitos de Paleossoma Dominante a granulometria dominante foi descrita como de areia fina a silte. Já para as áreas dominadas pelo Granito Embrechítico e Granito Santos, o tamanho dos grãos variou predominantemente entre areia média a fina. Desta forma, o manto pedológico da área é descrito no trabalho como possuidor de uma pequena quantidade de argila, o que levou os pesquisadores a determinar os limites de Atterberg a partir destes dados. Entretanto, em atividades e análises de campo, foram verificadas outras realidades.

De qualquer modo, o estudo supracitado orienta que a rocha matriz interfere na profundidade do material alterado e que os solos mais argilosos são provenientes do Migmatito de Paleossoma Dominante e os originários do Granito Santos possuem um teor de argila inferior.

Cabe destacar que para a área do Monte Serrat – onde historicamente os eventos de movimentos de massa causaram mais danos – a litologia dominante é de migmatitos estromalíticos que originam solos mais espessos e argilosos (IPT, 1979, p.89). Para esta área ficou determinado pelo trabalho que os “solos superficiais” se apresentam predominantemente coluvionares, com características argilosas (*op. cit*, p. 103).

O Projeto RadamBrasil (1983, p.335) estabelece para a área das Escarpas da Serra do Mar a ocorrência predominante de Cambissolos. Segundo os autores são classes de solos minerais com horizonte B câmbico ou incipientes, não hidromórficos e com pouca diferenciação de textura entre os horizontes. Apesar de apresentarem certo grau de evolução, não conseguem meteorizar completamente minerais primários como micas e feldspatos, além de possuírem características que não possibilitem a taxonomização de horizontes Bt ou Bw (geralmente são enquadrados como Bi).

Ainda segundo RadamBrasil (1983, p. 492), podem não apresentar o horizonte B (seqüência de perfil A/C), com A frequentemente proeminente e húmico, variando a textura de média até muito argilosa, sendo bem a moderadamente drenados, com profundidade bastante variável. São álicos com saturação por alumínio superior a 50%, de modo que a recomendação é para que as áreas de ocorrência sejam destinadas a “preservação de ambientes ecológicos”.

Entretanto, poucos trabalhos abordam a questão da permeabilidade nos perfis de solo bem como suas mudanças ao longo da vertente e, segundo Fernandes *et al.* (2001):

“A condutividade hidráulica do solo, em termos específicos de deslizamentos, assume importância tanto na recarga da água superficial, quanto na geração de descontinuidades hidráulicas no interior do perfil de alteração, as quais poderão atuar localmente como camadas de impedimento ao fluxo vertical favorecendo, conseqüentemente, a geração de elevadas poro-pressões positivas.”

(FERNANDES *et al*, 2001, p. 55)

Vaz (1996, p. 118-119) faz um levantamento sobre a evolução dos sistemas de classificação genética de solos sob o ponto de vista da geologia de engenharia, com taxonomias que começaram a evoluir na década de 1950 e sempre buscaram diferenciar o material friável de rocha sã em última instância. Essas classificações consideram basicamente que a partir de um perfil de intemperismo o comportamento do material alterado pode ocorrer de maneira diferenciada a partir de sua gênese, de modo que para os solos desenvolvidos *in situ* (ou residuais) sejam consideradas determinadas situações e para os solos evoluídos em colúvios outras questões sejam mais relevantes.

Do ponto de vista geotécnico essas considerações possuem relação com objeto a ser analisado, entretanto, sob a ótica dos processos pedogenéticos e morfogenéticos diferenciações de materiais intemperizados em “rocha alterada mole”, “horizontes de solo residual” e “horizontes de rocha” não se adequam no atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) e neste trabalho serão desconsiderados.

Atualmente, esse sistema de classificação determina que “por questões práticas de execução de trabalho de campo principalmente, o limite do solo que classificamos é arbitrariamente fixado em 200cm” (EMBRAPA, 2013, p. 31), a excetuar-se quando o horizonte A tiver uma espessura maior que 150 cm (devem ser considerados 300cm para o perfil) e quando a somatória dos horizontes A e E exceder 200cm (devendo ser considerados 400cm). Esta mesma publicação também afirma que “o limite inferior do solo é difícil de ser definido”.

Para este trabalho merece destaque as seguintes taxonomias do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013; OLIVEIRA, 1999):

- **Argissolos:** apresentam horizonte B textural (Bt), constituídos por material mineral com argila da baixa atividade;

- **Cambissolos:** apresentam horizonte B incipiente (Bi), constituídos por material mineral, apresentando horizonte A, com horizonte subjacente que não seja plíntico, vértico ou glei;

- **Gleissolos:** apresentam horizonte B glei (Bg), constituídos por material mineral, com características hidromórficas entre 50cm e 125cm e a presença de mosqueamentos abundantes;

- **Neossolos:** não apresentam horizonte B diagnóstico, constituídos por material mineral ou orgânico com menos de 40cm de espessura.

10. Histórico de Movimentos de Massa

A inerência dos movimentos de massa às escarpas litorâneas do Planalto Atlântico propicia que estes eventos sejam recorrentemente verificados, com registros desde as primeiras formas de ocupação e descrição da área.

Ainda no período colonial (1614), o porto de Santos teria sido invadido por piratas neerlandeses comandados por Joris van Spielbergen. Buscando proteção, os moradores das vilas de Santos e São Vicente, teriam se refugiado no alto de um dos morros orando por proteção a Nossa Senhora do Monte Serrat. Quando os corsários subiam o morro foram surpreendidos por um movimento de massa, soterrando alguns e expulsando os outros da ilha (MONDIN, 1982). Mesmo sem comprovação histórico-geográfica, este evento demonstra como existe uma relação intrínseca da ocupação da área com eventos de movimentação de massa, ainda que com pequena intervenção antrópica.

Em 10 de março de 1928 é registrado o primeiro evento de grandes proporções na encosta norte do Monte Serrat, com uma movimentação da aproximadamente 50.000 m³ de material, ocasionando a destruição da Santa Casa de Misericórdia (Figuras 10.1 e 10.2), após acumulados pluviométricos de 649,5 mm para o mês de janeiro e 564, 1 mm em fevereiro (IPT, 1979, p.79; ARAÚJO FILHO, 1965, p.

52, VARGAS, 1999, p. 57; PICHLER, 1957, p. 76) , de modo a promover a paulatina saturação dos poros dos solos e diminuição da resistência ao cisalhamento.

Figura 10.1 - Movimento de Massa no Monte Serrat em 1928



Fonte: IPT, 1979

Figura 10.2 - Movimento de Massa no Monte Serrat em 1928

Fonte: Vargas, 1999

Em março de 1956, após acumulados de chuva de da ordem de 178,7 mm em janeiro e 312,5 mm em fevereiro, foram verificados para a área uma série de eventos de movimentos de massa. No dia 1 deste mês, quando foi registrado 223,8 mm em 24 horas (sendo 120mm concentrados em 4 horas), ocorreu uma serie de rolamento de blocos nas proximidades do Morro Santa Teresinha (21 mortos e aproximadamente 50 residências destruídas) (PICHLER, 1957, p. 72). No dia seguinte, com um registro do montante de chuvas de 24,8 mm, ocorreu novamente no Monte Serrat um novo evento de escorregamento (próximo ao que ocorrera em 1928), que movimentou uma quantidade de massa estimada em 10.000 m³ (ARAÚJO FILHO, 1965, p. 52) (Figuras 10.3 e 10.4). Após o evento de 1928, foram realizadas obras de remoção de detritos e de controle da drenagem superficial, que demonstraram-se insuficientes para conter novas ocorrências, possivelmente pelo fato de o manto de intemperismo nesta área ter atingido os mesmos 20 metros anotados para os topos aplainados dos morros, segundo Pichler (1957, p. 75).

Figura 10.3 – Movimento de Massa no Monte Serrat em 1956



Fonte: IPT, 1979

Figura 10.4 – Movimento de Massa no Monte Serrat em 1956



Fonte: IPT, 1979

Nos 17 dias subsequentes não houve registro de chuva de modo que somente entre os dias 18 e 24 do mês foram anotadas precipitações de menor volume. No dia 24 de março, o acumulado pluviométrico registrado pela Estação Saboó foi de 372,8 mm, sendo 250 mm concentrados em apenas dez horas (PICHLER, 1957, p. 74), ocasionando uma série de 65 eventos e mais de 100 casas destruídas somente em Santos. O autor ressalta ainda que foram observadas cicatrizes deste dia em outras localidades próximas.

No Morro da Caneleira, Pichler (1957, p. 75) estima que aproximadamente 4.000 m³ de detritos (solos residuais e rocha decomposta) tenham sido movimentados e IPT (1979, p.80) acredita em 13.000 m³ mobilizados aproximadamente. Aquele autor destaca ainda que a superfície de escorregamento neste morro, assim como no Monte Serrat, apresentava-se irregular e chegava a atingir a rocha sã. Ressalta ainda que o ângulo do talude anteriormente ao movimento de massa era próximo a 40° e a verificação da superfície da rocha exposta apresentava uma inclinação de aproximadamente 60°, ou seja, o contato solo-rocha não apresenta-se paralelo à superfície.

Entretanto, dentre os movimentos de massa observados em março de 1956, o mais interessante é o verificado no Morro do Marapé. Sua peculiaridade deve-se ao fato de que a vertente já apresentava uma cicatriz de movimento de massa, que acabou adquirindo a função de canal de drenagem intermitente. Todavia, Pichler (1957, p. 75) descreve que na altitude da meia encosta, acumularam-se detritos (1.500m³) provenientes de um pequeno escorregamento da face norte do morro. Este material veio a impedir o escoamento superficial do volume d'água precipitado, criando uma espécie de barragem natural, promovendo um grande acúmulo de água num curto intervalo de tempo. No momento do rompimento dessa barragem as águas correram pelo talvegue carregando o material erodido e destruindo o que estava a sua jusante.

No mês de março de 1956, o acumulado de chuva atingiu 954mm, o quádruplo do esperado, desencadeando a série de movimentos de massa supracitadas e descrita por diversos trabalhos.

Há registros ainda de eventos de movimentos de massa nos anos de 1959, 1966 (no município de São Vicente), 1978 (no Monte Serrat e no Morro do Jabaquara), 1979 (nos morros do Jabaquara e da Nova Cintra), e em 1988 e 1989 de maneira generalizada.

Macedo e Bressani (2013, p. 34) ressaltam que mesmo em locais onde não há histórico de deslizamentos, estes podem ocorrer de maneira rápida e inesperada em encostas naturais com mais de 35°. Pires Neto *et al* (1979, p.287) estabelecem 30° como as áreas nos morros residuais de Santos e São Vicente com passíveis de ocorrência de movimentos de massa, principalmente quando associadas a encostas que possuam rupturas de declive, sejam retilíneas ou convexas. Outro fator que é estabelecido como fundamental para a ocorrência dos escorregamentos são as espessuras variáveis de solos nas encostas, principalmente quando desenvolvem-se sobre material coluvial, gerando descontinuidades para a infiltração e escoamento subsuperficial da água.

11. Uso e Ocupação da Terra

Naturalmente ocupadas por espécies de Floresta Tropical (Mata Atlântica) as encostas da Serra do Mar apresentam um comportamento mecânico específico desta tipologia vegetal. IPT (1979, p. 110) e Tucci (2001, p.243) estabelecem que a cobertura vegetal é fundamental na dinâmica hídrica, e por consequência na movimentação de massa, nas encostas de elevada declividade. Além do sistema radicular que favorece a estabilidade de partículas friáveis, também deve ser destacada a importância que a interceptação vegetal exerce sobre a circulação da água nessas áreas. A redução da quantidade de água que atinge o solo, seja infiltrando e saturando-o, seja para os escoamentos superficial e/ou subsuperficial, também favorece maiores taxas de evapotranspiração, contribuindo para elevados volumes pluviométricos na área. Cabe ressaltar também que a vegetação é fundamental para a higrometria e, portanto, reduz as perdas da umidade do solo e regulação de sua temperatura. A grande quantidade de matéria orgânica adicionada à camada pedológica também contribui para maior formação de microagregados (MELFI & PEDRO, 1978, p. 15), incrementado a estabilidade da encosta.

Entretanto, a partir do século XVI, os morros insulares da Ilha de São Vicente começaram a ter suas condições originais modificadas, com a retirada da cobertura vegetal em larga escala para o aproveitamento da madeira e posterior modificação do uso da terra para a cultura da cana de açúcar. Durante ciclos migratórios dos séculos XIX e XX as áreas dos morros começam a ser povoadas, de maneira desplanejada, de modo que

além da retirada da vegetação, iniciou-se um processo de criação de um sistema de abastecimento de água e despejo de esgotos, modificando o padrão de circulação hídrico.

De qualquer sorte, Penteadó (1965, p. 13) afirma que na década de 1960 o aglomerado urbano da Ilha de São Vicente constitui-se apenas excepcionalmente nas áreas ocupadas pelos morros, podendo ambas as cidades serem classificadas como “de planície”.

Nas áreas de afloramento do Granito Santos foi durante muitos anos realizada a exploração por pedreiras (Morros de Santa Terezinha, Embaré e Votutuá), o que compromete a estabilidade das rochas por conta de sucessivas explosões e movimentações de material. Em outras áreas ainda passou a ser praticada a bananicultura (Figura 11.1), de modo a favorecer ainda mais processos de movimento de massa (RODRIGES, 1965). IPT (1980, p. 13) destaca que por vezes podem ser verificados nessas áreas gretas de contração com profundidades superiores a 80 cm. Além deste fato, as bananeiras apresentam um crescimento vigoroso, seguido do apodrecimento de seus rizomas e raízes e maior instabilização do material friável. Se essas áreas são abandonadas e a recompostas naturalmente pela vegetação, são conferidas novamente ao local comissões semelhantes às anteriores.

Figura 11.1 – Bananeira podada por agricultor com broto no Morro Chico de Paula



IPT (1979, p. 122 e 143) aborda a ocupação dos morros de Santos e São Vicente destacando que os processos de “mutilação” do terreno constituem uma das principais fontes de movimentação de massa e consequentes danos materiais e à vida. O trabalho explicita que a “mutilação de um terreno” consiste em executar de maneira rudimentar a construção de um talude e uma plataforma, de modo a facilitar a ocupação da encosta. Por vezes, áreas de talude são utilizadas como “áreas de empréstimo”, gerando ainda mais instabilidade em uma área suscetível a movimentos de massa. Diferenciam-se segundo IPT (1980, p.14) em aterros e cortes, de dimensões variadas de acordo com o uso a ser determinado para a área. As formas de movimentação de terra também influenciam de modo que as realizadas de maneira “doméstica” trazem consequências mais graves para a estabilidade da encosta.

Araújo Filho (1965, p.42-44) traz a informação de que no final do século XIX, esses procedimentos de cortes e aterros das encostas ocorriam em menor escala e eram mais esparsos, sendo executado por imigrantes ibéricos, habituados a construções em áreas íngremes. A medida que essas “mutilações” se multiplicaram, iniciou-se os registros de movimentos de massa de maneira mais recorrente.

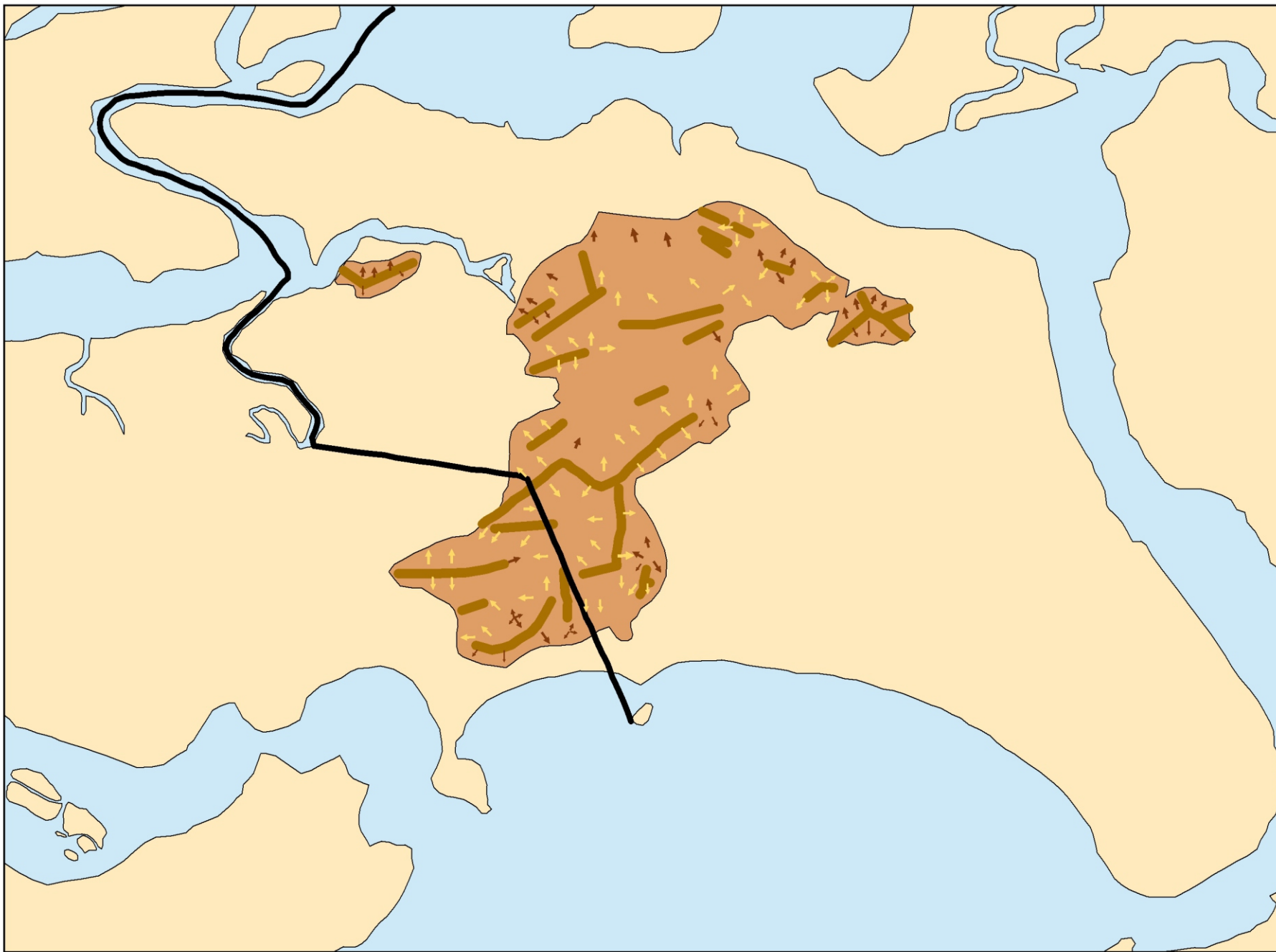
Entretanto, além da retirada inicial da cobertura vegetal, este procedimento expõe horizontes mais profundos do perfil pedogenético e exige das áreas aterradas uma maior pressão por conta do aumento do volume a ser suportado. Soma-se a esta situação a modificação da circulação hídrica, com modificações nos sistemas naturais de drenagem e um aporte de esgoto *in natura* que (quase sempre) corre a *céu aberto*, além do depósito de resíduos sólidos.

IPT (1980, p.13) destaca que as intervenções antrópicas intensificam a recorrência a intensidade dos movimentos de massa, principalmente quando relacionados a desmatamento, modificações na drenagem e ocupação inadequada. Isso pode ser comprovado ao comparar-se áreas estruturalmente semelhantes e que receberam aportas pluviométricos muito parecidos na Serra do Mar, porém não sofreram com movimentos de massa como os verificados nos morros residuais ocupados.

Na medida em que toda a Planície Sedimentar insular foi ocupada e boa parte verticalizada, passou a ocorrer uma pressão para a expansão urbana em direção às encostas dos morros. Para que não houvesse mais e maiores problemas para essa expansão, foi confeccionada a Primeira Carta Geotécnica para a ocupação urbana dos

Morros de Santos e São Vicente em 1979. Penteadó (1965, p. 17) afirmava que já no início da década de 1960 começa a haver uma pressão à áreas ambientalmente mais frágeis, como os morros e mangues, já que as áreas de planície iniciam, mesmo com o grande adensamento, o processo de saturação da ocupação urbana, como visto na Figura 11.2.

Figura 11.2 - Cristas de Morros e tipos de vertentes nos Morros de Santos e São Vicente



Legenda

-  **Vertente Convexa**
-  **Vertente Abrupta**

-  Limite de Município
-  Cristas de Morros
-  Morros
-  Áreas Emersas
-  Água



1: 40 000

Foto: Cruzeiro do Sul S.A.
Restituição do Prof. Roberto
Lopes Moraes sob orientação
do Dr. Antonio Rocha Penteado
Desenho de Rufino

Com base no desenvolvimento desta situação, ficaram determinadas como áreas de maior suscetibilidade a ocorrência de movimentos de massa, segundo IPT (1980, p.15):

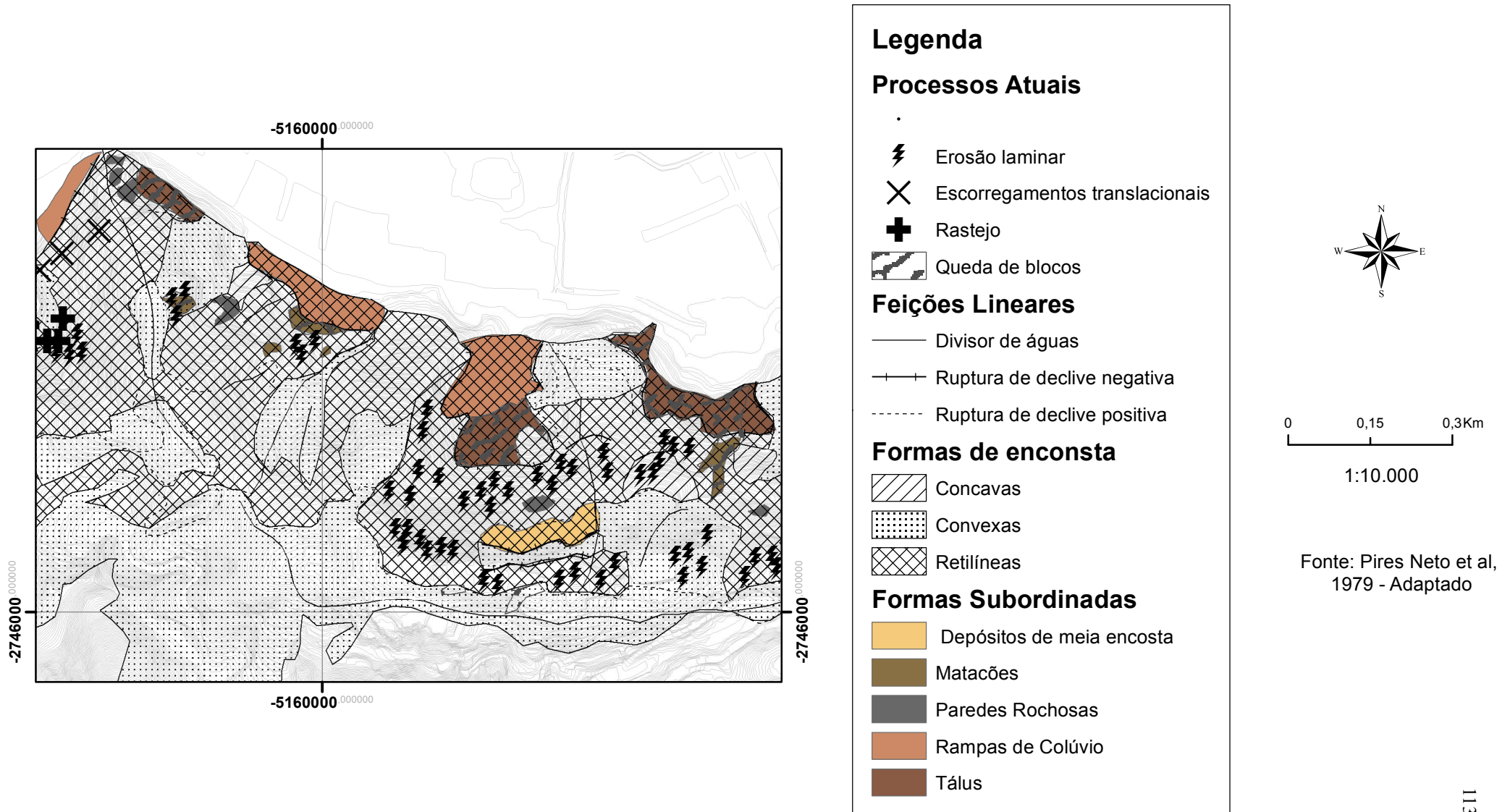
- Encostas retilíneas ou convexas associadas a rupturas positivas de declive, com inclinações superiores a 30° alocadas em migmatitos e granitóides embrechíticos;

- Encostas retilíneas ou convexas com inclinações superiores a 30° e desenvolvidas sobre o Granito Santos;

- Encostas convexas com depósitos coluvionares na metade inferior, com variação na espessura, granulometria e declividade.

Essas áreas mais suscetíveis são determinadas a partir do mapeamento geomorfológico elaborado para a área, realizado por IPT (1979), como demonstra a figura 11.3:

Figura 11.3 - Mapa Geomorfológico do Morros Chico de Paula e Saboó



Desta forma a Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente (IPT, 1979) divide as áreas mapeadas em dois grandes grupos:

I – Passíveis de ocupação urbana desde que obedecidas as recomendações e especificações indicadas;

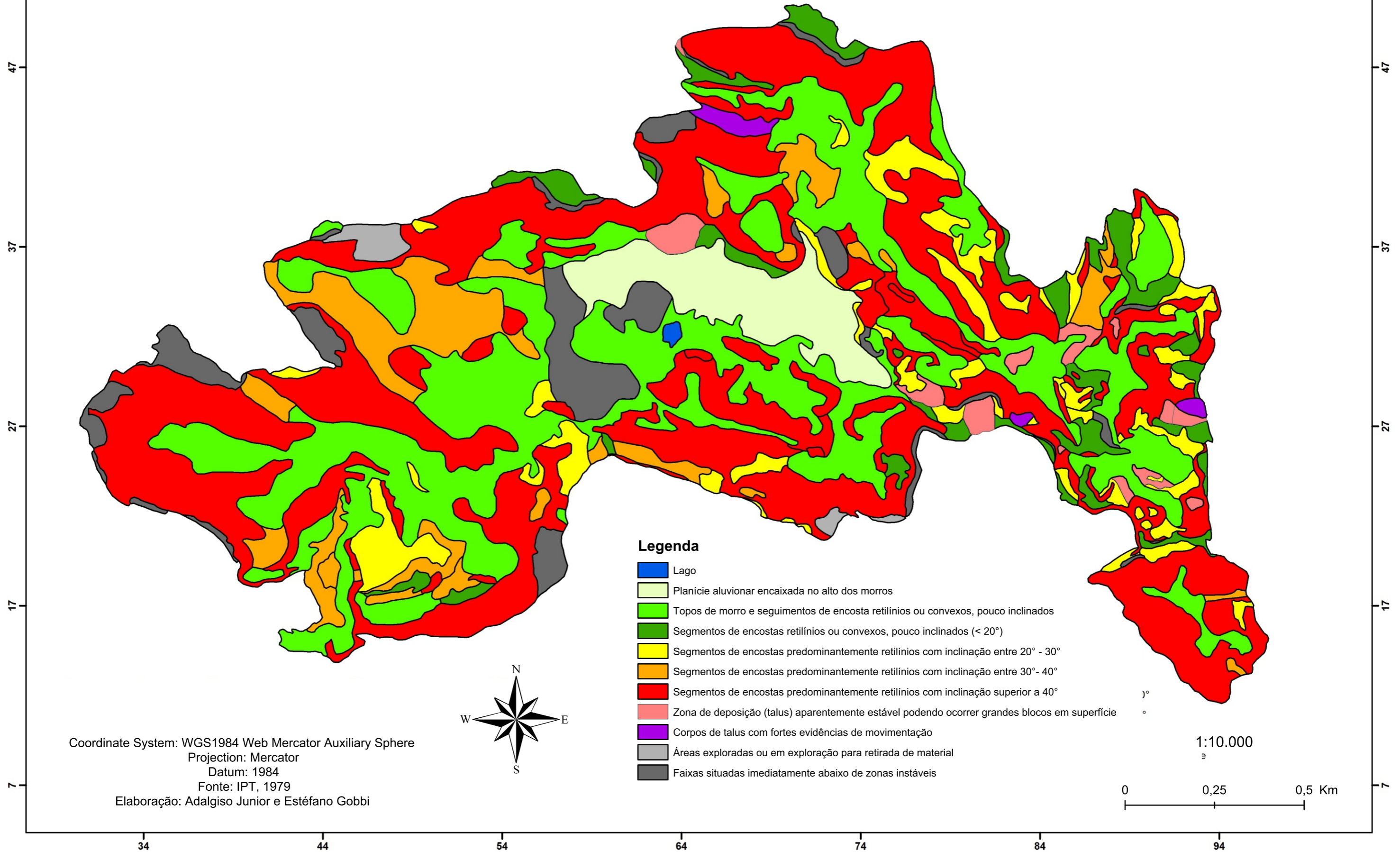
II – Impróprias a ocupação urbana.

O primeiro é segmentado em áreas de declividade inferiores a 20° (côncavas e convexas) ou encostas retilíneas e encostas retilíneas entre 20° e 30°. Esta com perfis de alteração até 2 metros de profundidade e aquela com perfis que, segundo os autores, podem atingir até 10 metros de espessura.

O segundo é dividido em três tipos: encostas retilíneas com mais de 30° de inclinação, com espessuras de solo inferiores a 1,5 metros, apresentando exposições rochosas e instabilidade; áreas de depósito de tálus com blocos ou evidências de movimentação, associados a meia encosta; e áreas de segurança, receptoras de colúvio.

Estas informações podem ser averiguadas na Figura 11.4 a seguir:

Figura 11.4 - Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente

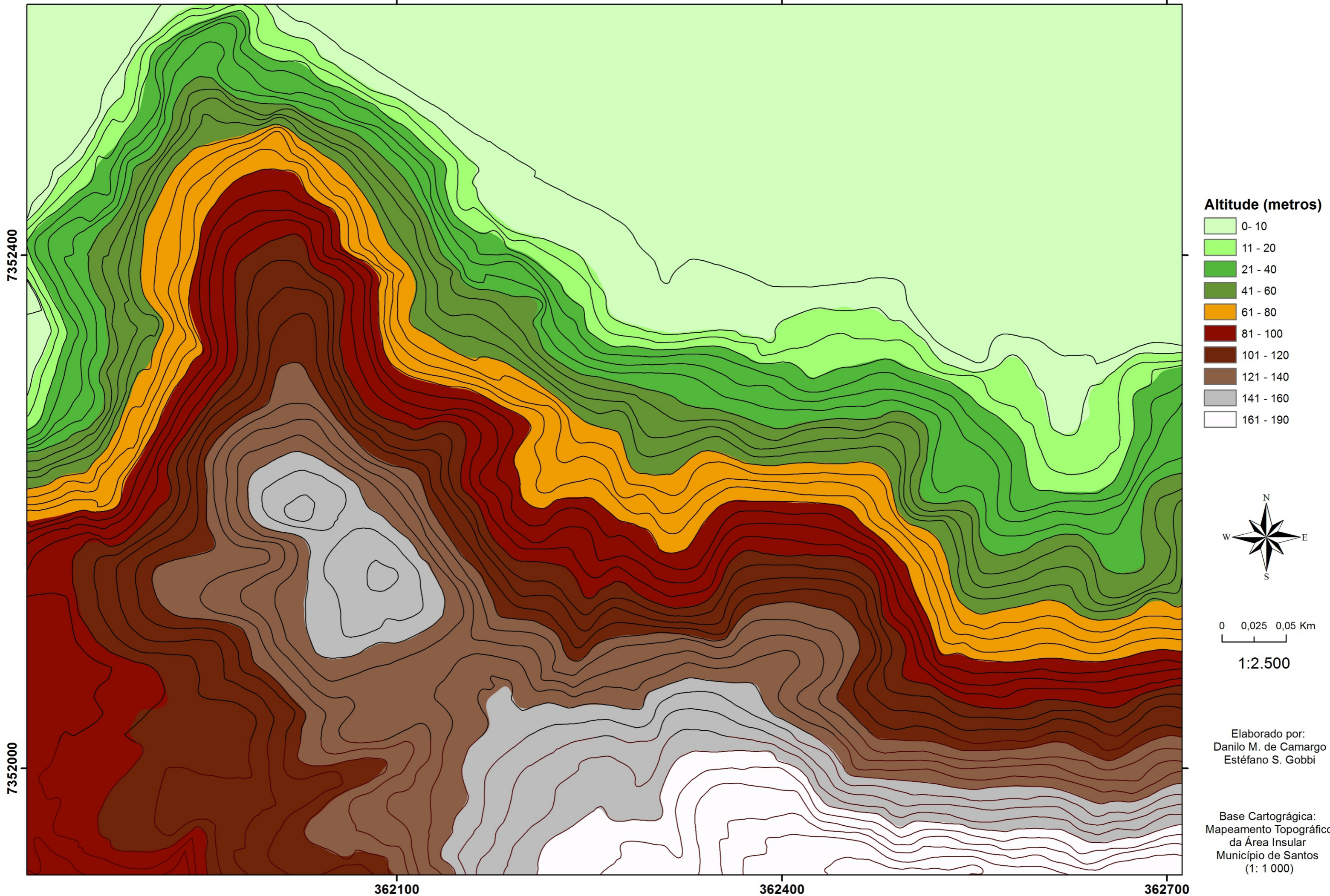


12. Resultados e Discussões

As encostas dos Morros do Saboó e Chico de Paula pertencentes aos morros isolados da Ilha de São Vicente reservam uma série de particularidades, tanto no que diz respeito aos aspectos naturais quanto ao que concerne a ocupação, ao comparar-se com demais áreas dos municípios de Santos e São Vicente.

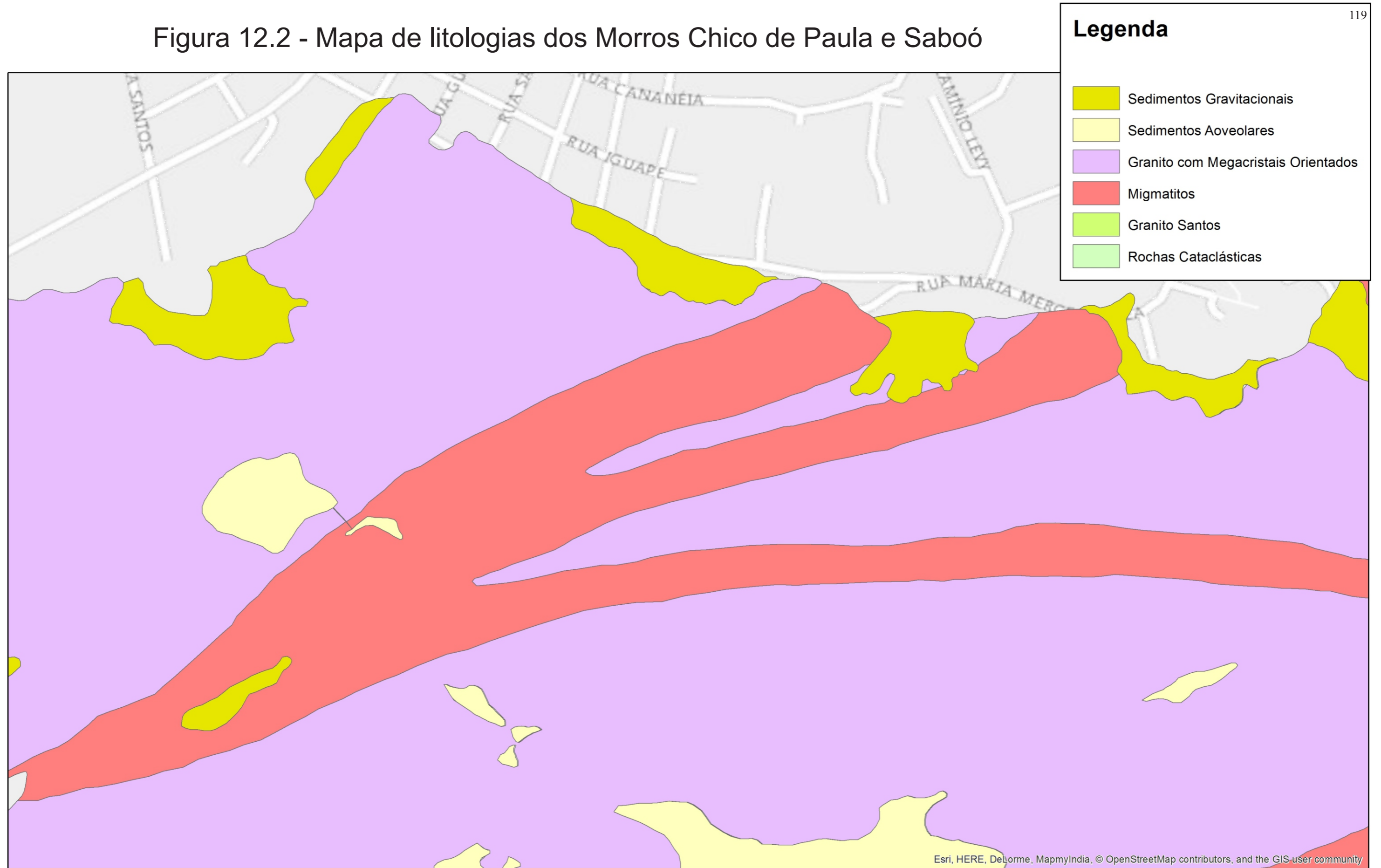
O contato abrupto de uma área extremamente plana e receptora de aportes sedimentares (gravitacionais, marinhos e fluviais) com as encostas dos morros residuais fica evidente no Mapa Hipsométrico da área (Figura 12.1)

Figura 12.1 - Mapa Hipsométrico



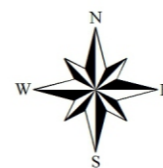
Como já abordado anteriormente, essas diferenças nas altimetrias associadas a mudança do relevo estão relacionadas, além oscilações do Nível Médio do Mares, a maior resistência ao intemperismo e a erosão que algumas litologias encontradas na área apresentam, assim como visto na Mapa Litológico dos Morros residuais da Ilha de São Vicente (Figura 6.6). Em maior nível de detalhe, o recorte espacial deste trabalho em específico é destacada a área da encosta analisada nos morros Chico de Paula e Saboó (Figura 12.2).

Figura 12.2 - Mapa de litologias dos Morros Chico de Paula e Saboó



0 0,125 0,25 Km

1:5.000

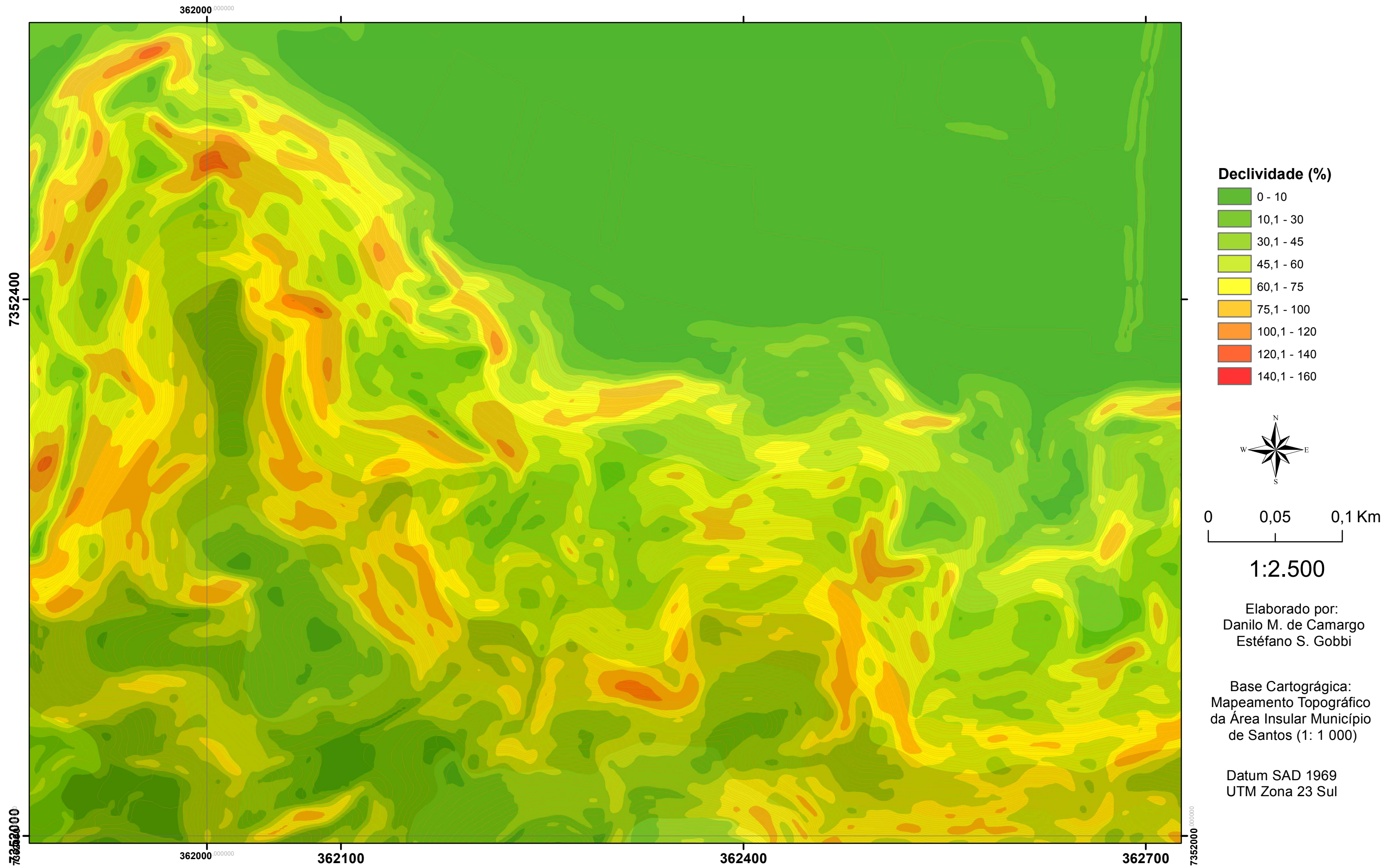


Fonte:
Mapa Geológico dos Morros de Santos e São Vicente
1:10 000
(IPT, 1979 - Adaptado)

A intercalação entre os Granitos com Megacristais Orientados e Migmatitos de Paleossoma Dominante é de fundamental importância para a compreensão da evolução geomorfo-pedológica da vertente, podendo ser considerada como fator preponderante para a ocorrência de movimentos de massa apresenta.

Outro aspecto de fundamental importância é a declividade da área. Ao analisar o Mapa Clinográfico da área (Figura 12.3) fica ainda mais evidente a relação da geologia com as rupturas de declive identificadas na área. Essas mudanças na declividade estão intrinsecamente relacionadas à evolução de solos e mudanças na infiltração e no escoamento subsuperficial da água. De modo que apresentam uma relação estreita com o desencadeamento de movimentos de massa, geralmente associados a extremos de precipitação.

Figura 12.3 - Mapa Clinográfico



Fica evidente a relação dos Granitos com Megacristais Orientados com as topografias mais elevadas, seja em afloramentos, ou seja, sustentando os Migmatitos de Paleossoma Dominante.

Os Granitos, por estarem em cotas mais elevadas e apresentarem como características de intemperismo a esfoliação esferoidal são comumente verificados na forma de blocos rolados nas vertentes ou imersos em meio a mantos de alteração *in situ* ou coluviais.

Desta forma, as relações topográficas e litológicas apresentam-se de extrema importância para o mapeamento pedológico executado, determinando variações nas profundidades dos perfis de alteração e alterações na morfogênese e na pedogênese da área.

12.1 Tradagens

Realizadas no formato de topossequências, as tradagens desenvolveram-se quase sempre de baixo para cima na encosta, cruzando perpendicularmente as curvas de nível, tentando ignorar as mudanças litológicas e clinográficas.

Por vezes, nessas atividades era possível avançar sobre o material rochoso que se apresentava recoberto pelo manto pedológico, seja como blocos imersos no perfil de alteração ou seja como contato solo/rocha (Figura 12.4).

Figura 12.4 – Ponta do trado com rocha alterada



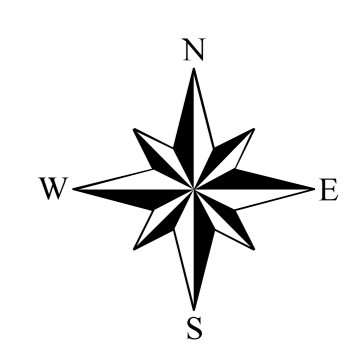
Cabe destacar que nem sempre era possível perfurar os blocos imersos no perfil de alteração, de modo que os valores de profundidades verificados nas topossequências relacionam-se com a perfuração executada a trado, de forma que há a possibilidade de que haja mais material intemperizado em profundidades inferiores a qual o matacão foi encontrado.

O resultado dessas sequências de perfurações é expressado na malha de tradagens apresentada na Figura 12.5, sobrepostas a topografia e a declividade para o recorte espacial.

Figura 12.5 - Mapa de Pontos de Tradagem

Legenda

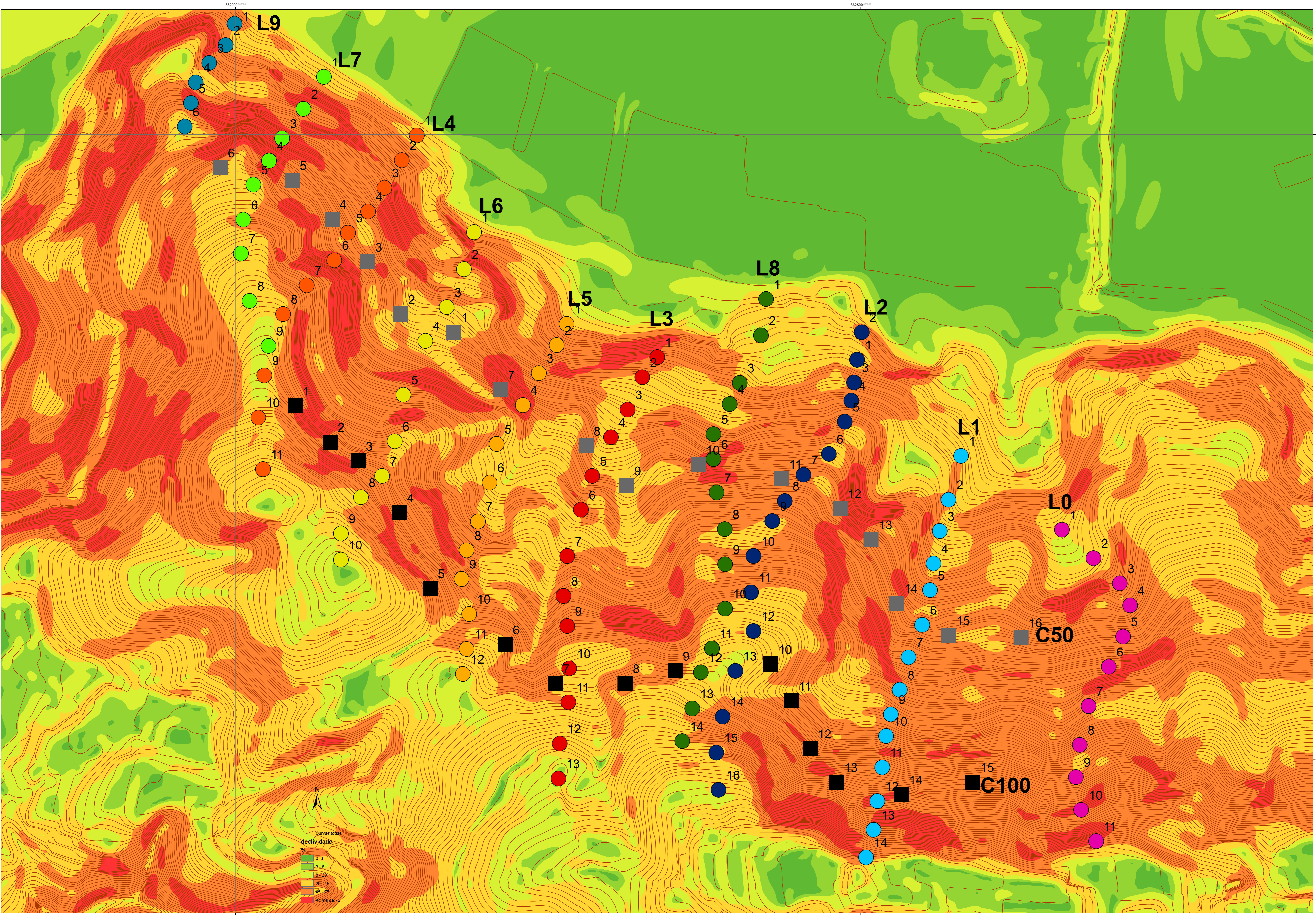
- L0
- L1
- L2
- L3
- L4
- L5
- L6
- L7
- L8
- L9
- C50
- C100



0 0,025 0,05 Km
1:1.000

Elaborado por:
Marcelo da S. Gigliotti
Danilo M. de Camargo
Estéfano S. Gobbi

Base Cartográfica:
Mapeamento Topográfico da Área Insular
Município de Santos (1:1 000)



12.1.1 Topossequência 1 - L1

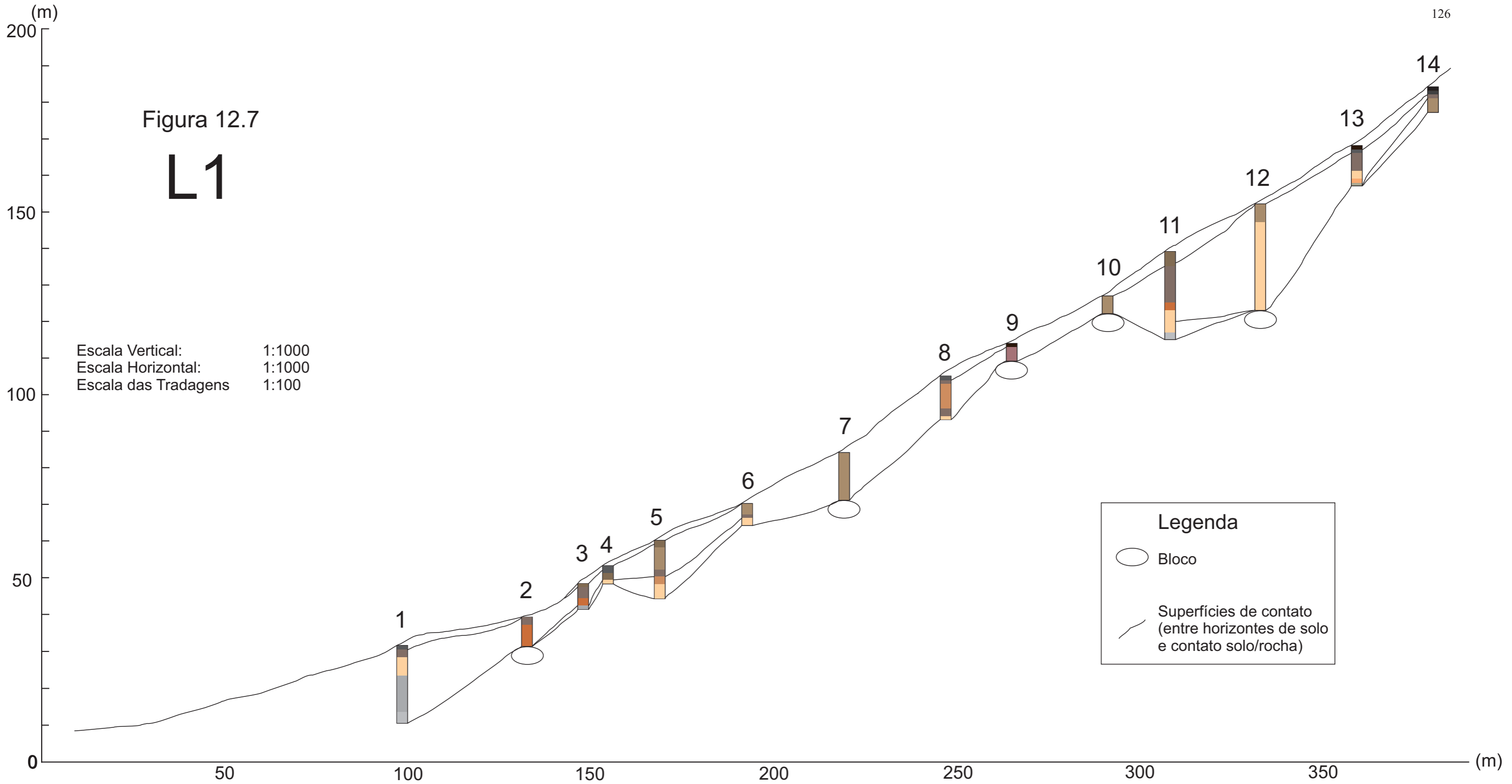
A topossequência 1 contou com 14 tradagens que foram executadas de acordo com a descrição metodológica. Por conta da ocupação do sopé da encosta a primeira perfuração somente pôde ser realizada na altitude de 32 metros (próximo a um pequeno curso d'água), buscando um traçado retilíneo, com pontos espaçados em 30 metros em meio a matacões aflorantes predominantemente em mata fechada. Excetua-se o último ponto, em campo aberto bastante íngreme numa altitude de 180 metros (Figura 12.6).

Figura 12.6 - Tradagem realizada em área muito íngreme na alta vertente



Ao fundo a Planície Litorânea ocupada e o Estuário de Santos. Foto: Francisco Ladeira

As profundidades de cada tradagem, bem como as respectivas análises de campo para cada amostra podem ser verificadas no ANEXO 1 e na topossequência da Figura 12.7. Nas perfurações em que não foi atingida a rocha sã, mas na realidade apenas um bloco imerso no perfil é utilizado o símbolo “○”, para identificar um matacão. As cores que representam as amostras nos perfis são as que mais se aproximam das verificadas na Carta Munsell (MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 2000).



12.1.2 Topossequência 2 - L2

A topossequência 2 foi a mais extensa executada. Contou com 16 perfurações que começaram a ser realizadas ainda na Planície Sedimentar (onde o lençol freático foi verificado a 80 cm de profundidade). Destacam-se os pontos 12 e 13, situados em um pequeno *platô* com blocos aflorantes e vertentes perpendiculares a encosta. Em alguns pontos, solos bastante espessos foram verificados (Figura 12.8). Estão discriminados na Figura 12.9.

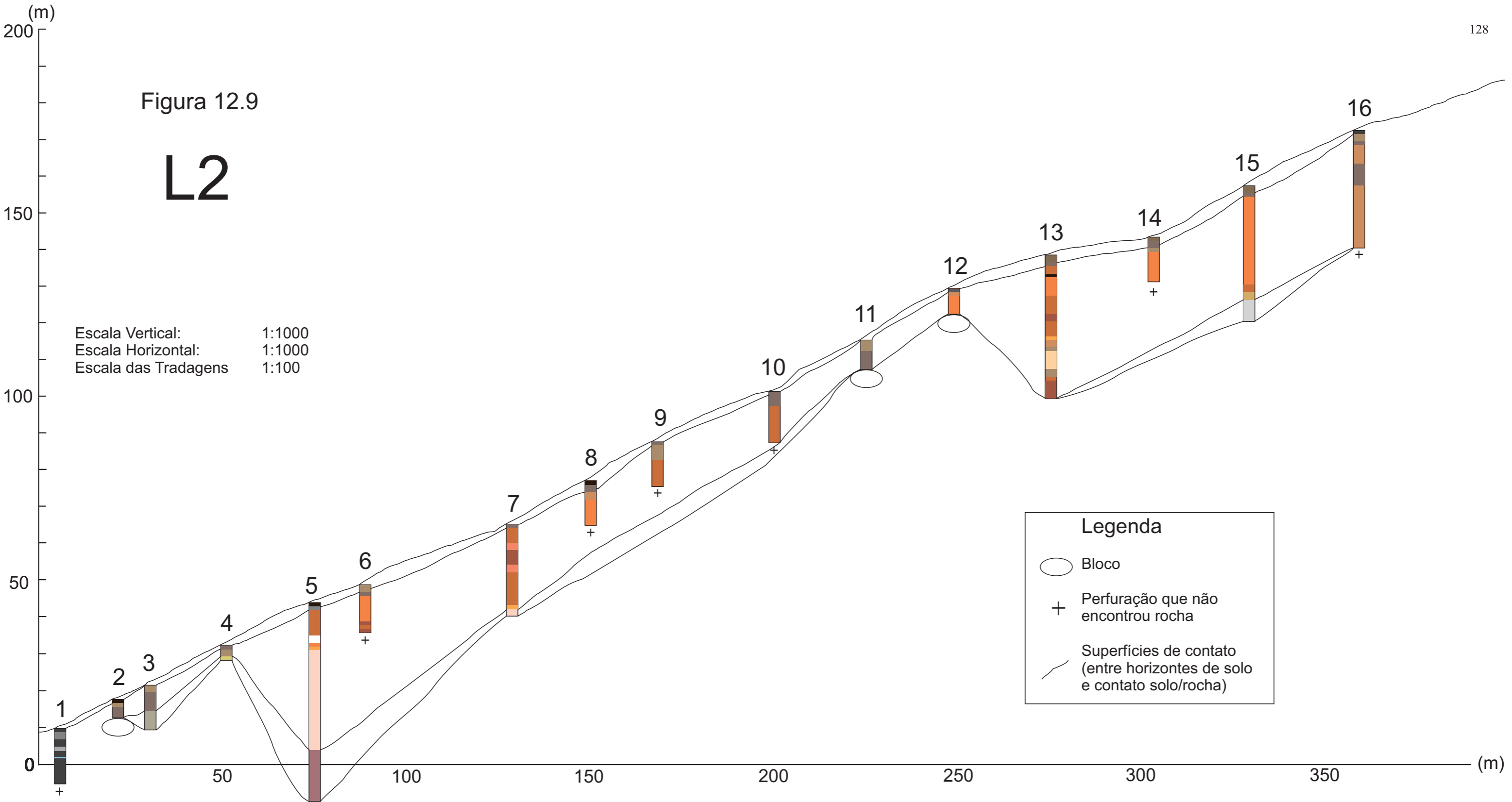
Figura 12.8 - Tradagem 15 da Sequência 02 com 370 cm de profundidade realizada na alta vertente do Morro do Sabó



Figura 12.9

L2

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



12.1.3 Topossequência 3 - L3

A topossequência 3, assim como a topossequência 1, foi iniciada numa altitude de 25 metros devido a ocupação. Em diversas tradagens a atividade ficou impossibilitada, devido ao risco de quebra do trato, que envergava consideravelmente ao ser retirado após a perfuração de um material bastante argiloso e denso, tanto em situações de solo úmido (por conta de chuva) quanto em dias ensolarados (Figura 12.10). Em situações como estas, as tradagens são representadas na topossequência seguidas de um sinal “+”, simbolizando a continuidade (Figura 12.11).

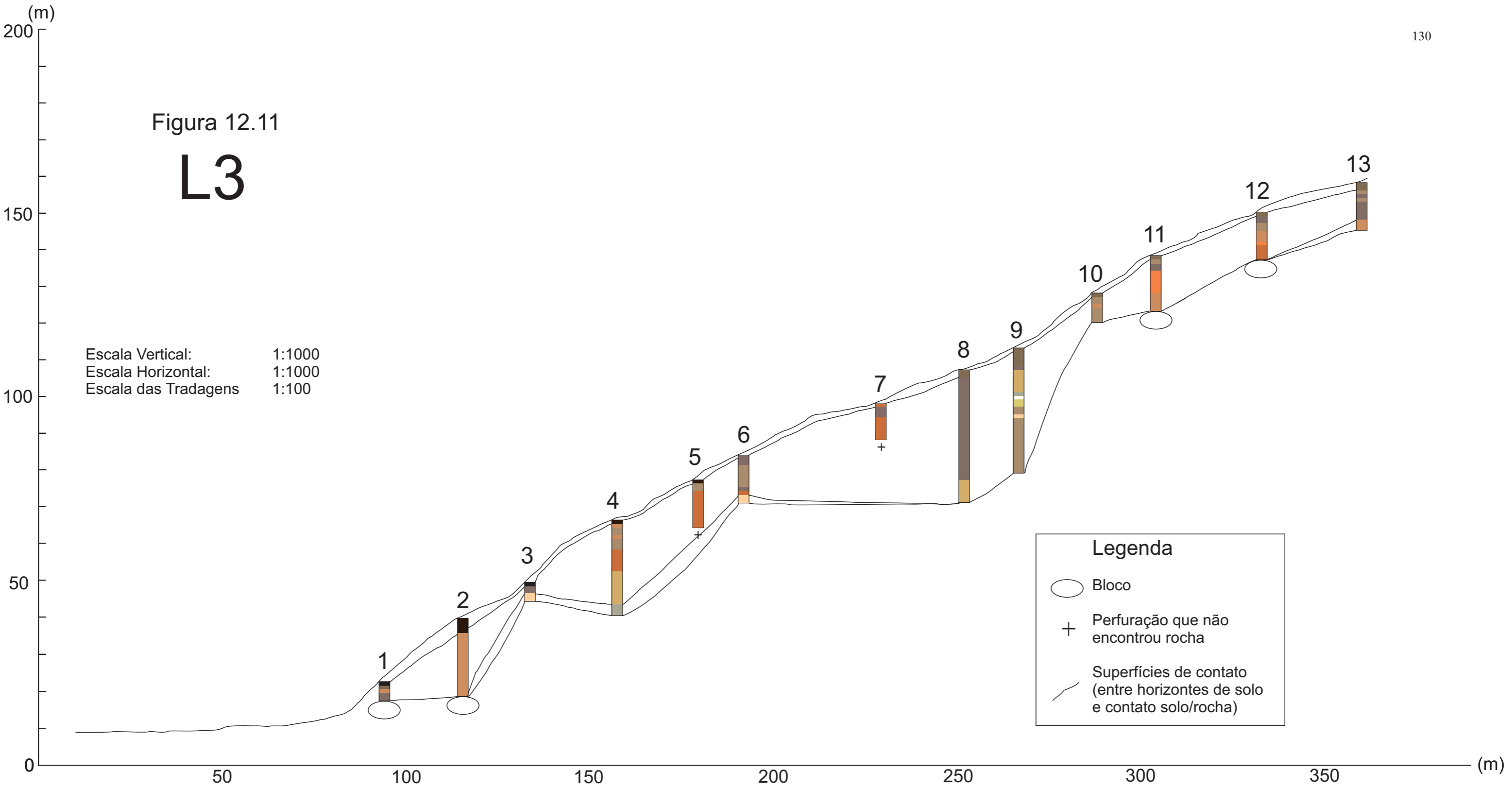
Figura 12.10 - Caneco do trado preenchido por material extremamente denso e argiloso



Figura 12.11

L3

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



12.1.4 Topossequência 4 - L4

A topossequência 4 foi executada desde o sopé do Morro Chico de Paula (cota 15 metros) até sua cumieira (cota 150 metros), em um total de 11 tradagens (Figura 12.13), em meio a bambuzais e blocos de rocha aflorantes, o que limitou algumas perfurações. Entretanto, em meio a blocos como os da Figura 12.12 foi anotada uma profundidade de 560 cm, descrito no ANEXO 1 e discriminado na Figura 12.14. Cada uma das caixinhas do pedocomparador representa uma amostra de 10 cm obtida na tradagem, de modo que dez caixinhas representem a profundidade de um metro perfurado.

Figura 12.12 - Matacão exposto no Morro Chico de Paula



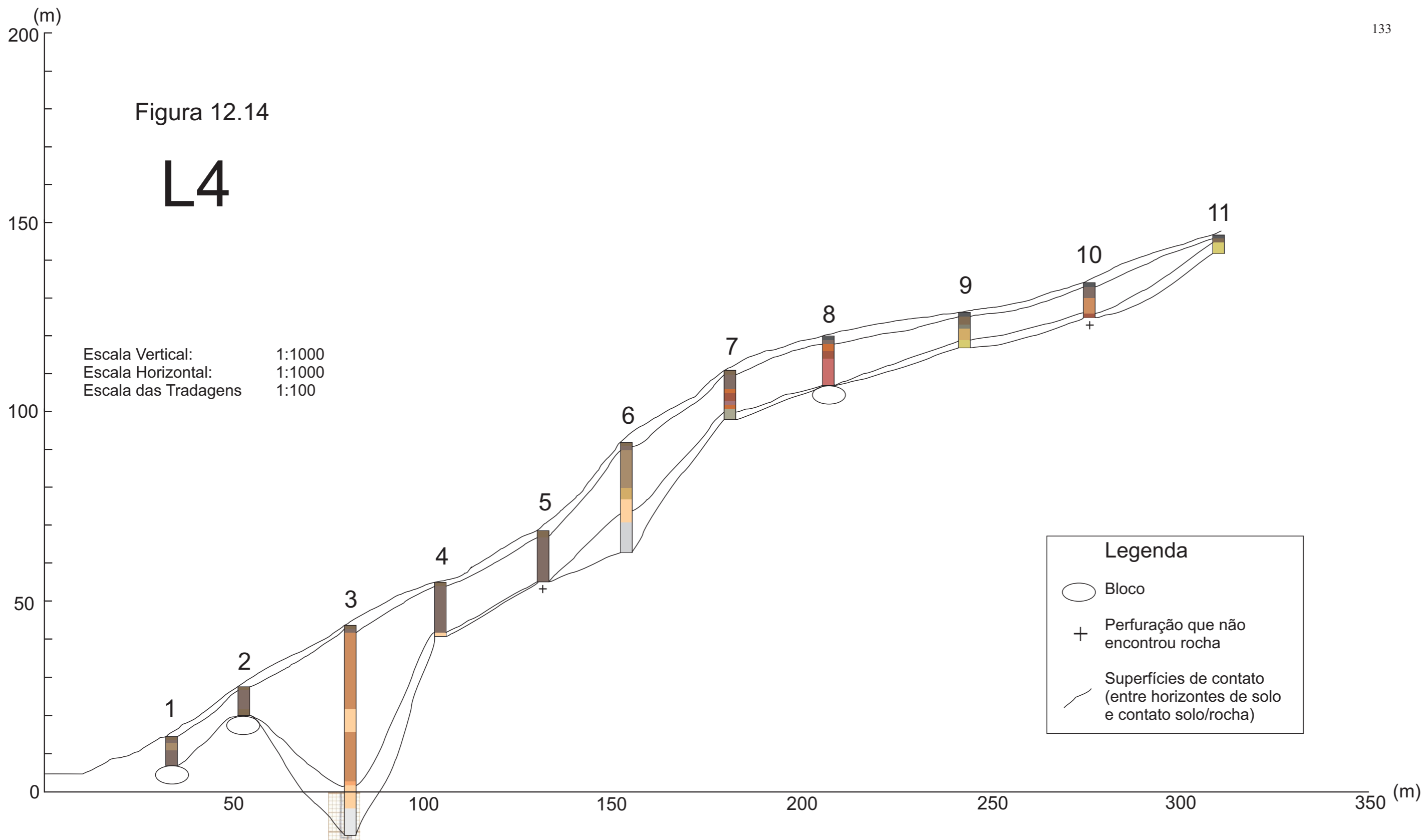
Figura 12.13 - Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 4



Figura 12.14

L4

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



12.1.5 Topossequência 5 - L5

A topossequência 5 iniciou-se na cota de 20 metros de altitude por conta da ocupação da base da encosta. Ao se verificar o Mapa de Unidade de Litológicas (IPT, 1979) percebe-se que onde estão as construções (predominantemente residências) havia depósitos coluvionares bastante diversificados, o que leva-se a crer que este material sedimentado foi removido para as construções das edificações. Cabe salientar que na porção superior da encosta foi verificada uma maior dificuldade em realizar as tradagens, mais uma vez por conta do material denso e argiloso. Por vezes, clastos de quartzo eram removidos com as amostras, como demonstra a Figura 12.15. As amostras podem ser comprovadas na Figura 12.16 e comparadas ao longo da topossequência na Figura 12.17.

Figura 12.15 - Clasto de quartzo em mudança de horizonte de solo, verificada na coloração e na textura



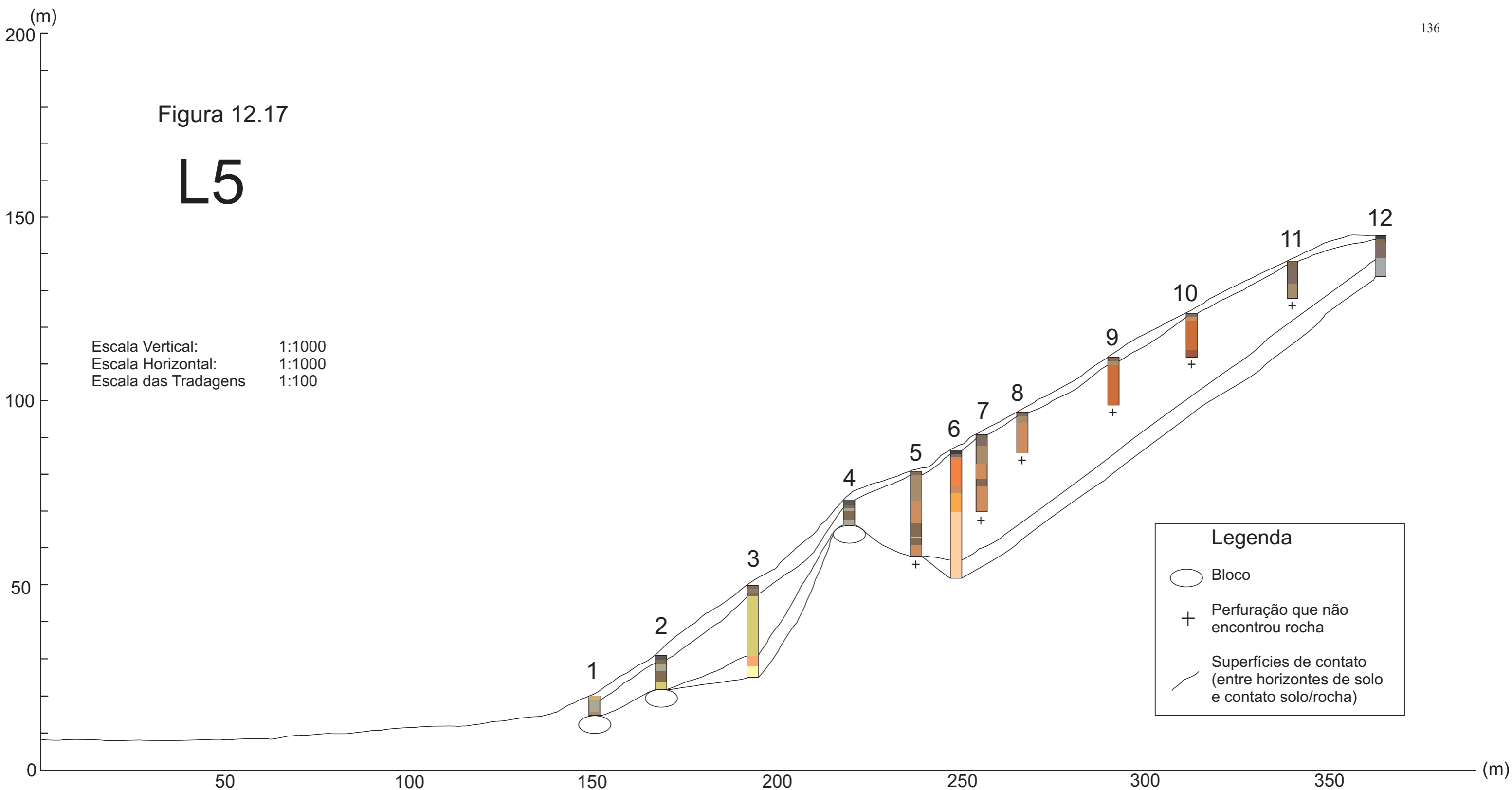
Figura 12.16 - Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 5



Figura 12.17

L5

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



12.1.6 Topossequência 6 - L6

A topossequência 6 iniciou-se na cota de 20 metros por conta da presença de uma escola na base da encosta. A instalação do prédio escolar segue os mesmos precedentes de remoção de material depositado já descritos na topossequência anterior. Foram realizadas 10 tradagens até atingir-se a estrada que percorre a cumieira da morraria. Mas uma vez foram verificados solos bastante profundos (Figura 12.18), que estão representadas nas amostras da Figura 12.19. A topossequência é representada na Figura 12.20.

Figura 12.18 – Tradagem 6 da Sequência 6 com 600 cm de profundidade em meio a mata densa

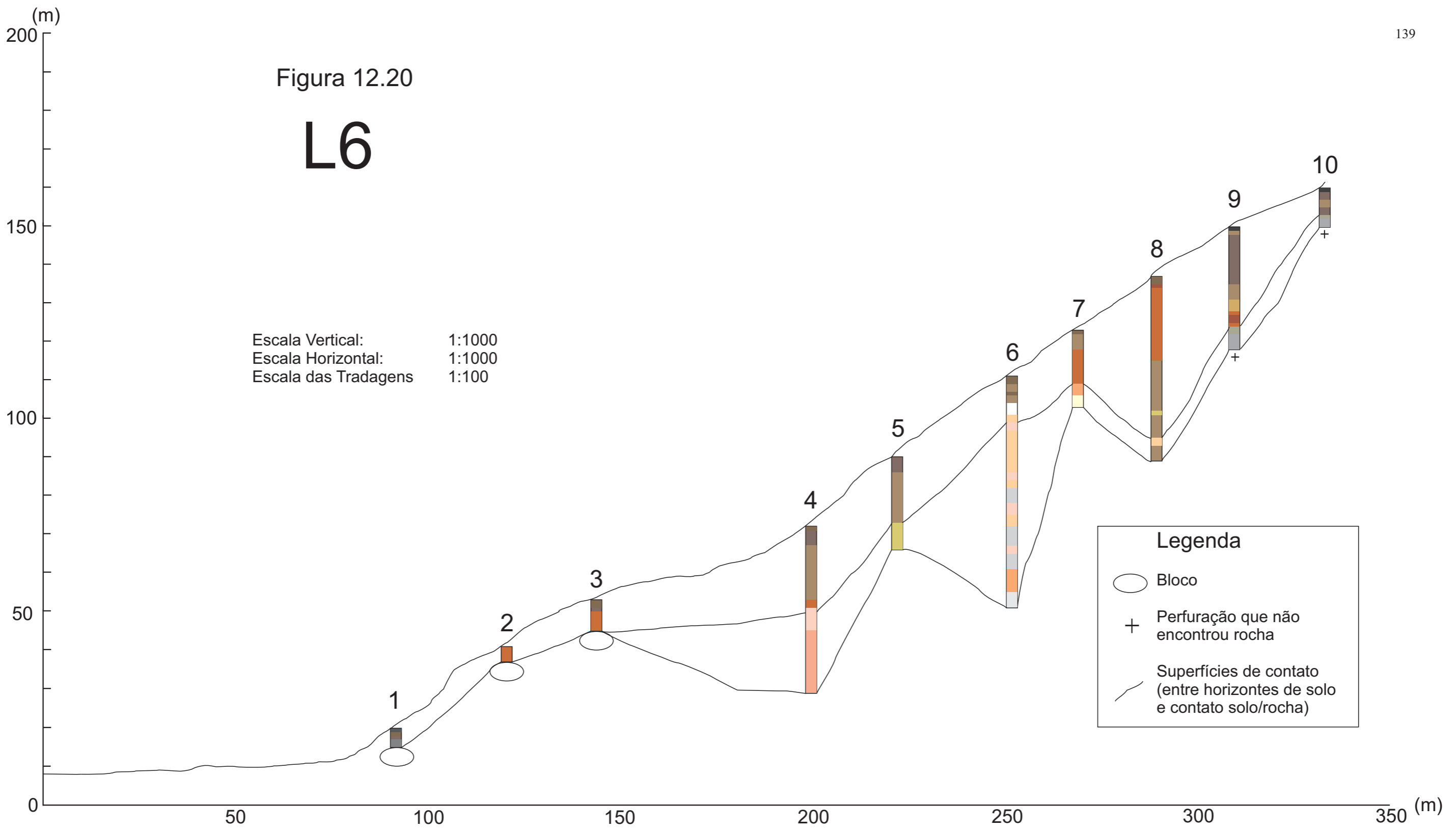


Figura 12.19 - Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 6



Figura 12.20
L6

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



Legenda

- Bloco
- + Perfuração que não encontrou rocha
- Superfícies de contato (entre horizontes de solo e contato solo/rocha)

12.1.7 Topossequência 7 - L7

A topossequência 7 contou com apenas 9 tradagens, sendo realizadas desde a base da encosta (cota 10 meros) até a cota de 90 metros de maneira linear. A partir deste ponto percorre-se a cumieira do morro Chico de Paula, até a cota de 120 metros de altitude. Verifica-se de modo predominante do percurso a presença de bambuzais e matações que afloram em diversos momentos. Ao analisar-se as formas convexas do flanco oeste da área de estudos é possível relacionar a morfogênese da área com as condicionantes pedológicas, pois a partir de níveis pluviométricos elevados e a anisotropia dos migmatitos, a esculturação do relevo dá-se por conta do desenvolvimento de um solo bem desenvolvido e espesso, como nota-se na Figura 12.21. As descrições em anexo (ANEXO 1) e representação gráfica da topossequência 7 (Figura 12.22) corroboram com a hipótese.

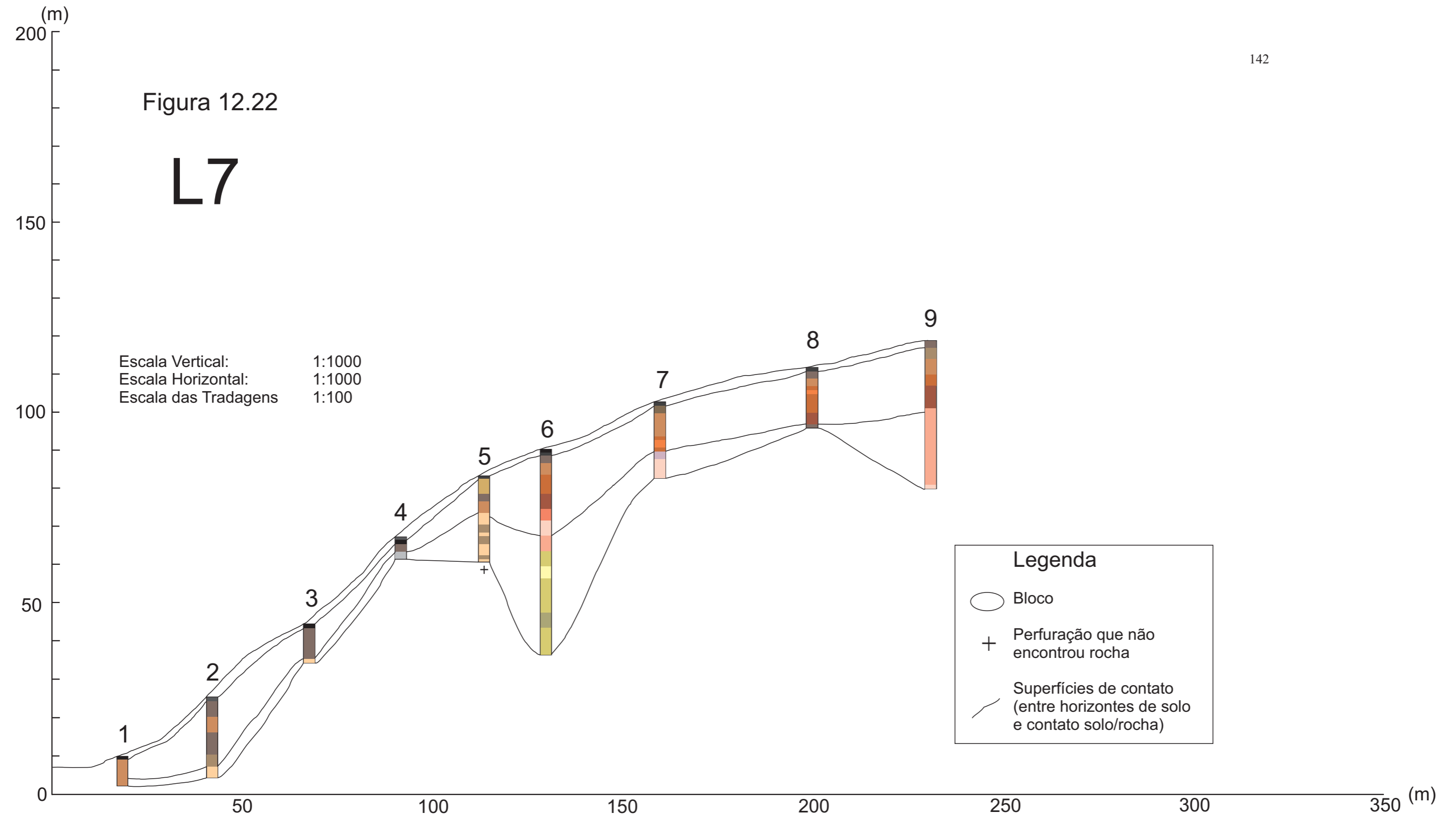
Figura 12.21 - Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 7



Figura 12.22

L7

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens: 1:100



Legenda

- Bloco
- + Perfuração que não encontrou rocha
- Superfícies de contato (entre horizontes de solo e contato solo/rocha)

12.1.8 Topossequência 8 - L8

A topossequência 8 conta com 14 tradagens realizadas desde a cota de 15 metros de altitude até 170 metros. A linearidade da topossequência foi bastante comprometida por conta da proximidade com os anfiteatros de erosão que se desenvolveram tanto a leste quanto a oeste, forçando uma proximidade com a topossequência 2 na porção superior da encosta. As características verificadas ao longo dos percursos são bastante variadas, com a ocorrência de bananais, matacões aflorantes, árvores com raízes expostas no meio da mata (Figura 12.23), bambuzais e matagal nas áreas próximas ao topo. As amostras de solo e a representação da topossequência podem ser verificadas nas Figuras 12.24 e 12.25, respectivamente.

Figura 12.23 - Vegetação sobre matacões em área íngreme



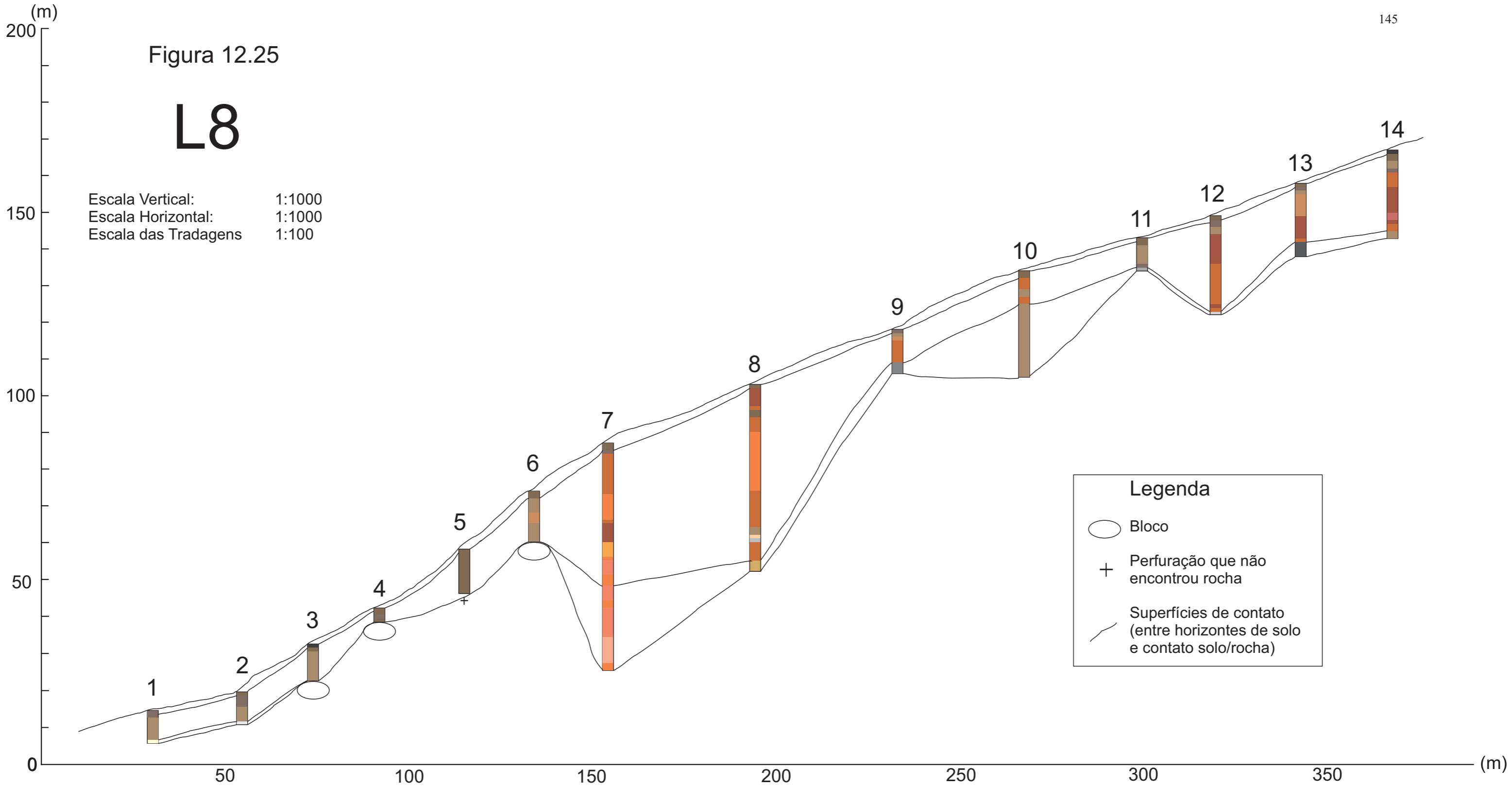
Figura 12.24 - Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 7



Figura 12.25

L8

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



12.1.9 Topossequência 9 - L9

A topossequência 9 possui apenas 6 tradagens, por alocar-se no extremo oeste da encosta estudada, apresentando topografias máximas inferiores às demais sequências. A primeira perfuração foi realizada na cota de 15 metros (80 cm de profundidade), sendo seguida por outra na cota de 20 metros (60 cm de profundidade), e a seguinte com apenas 40 cm de profundidade (numa altitude de 30 metros). A partir deste ponto há uma ruptura de declive e as profundidades de solo aumentam consideravelmente – 260 cm; 230 cm e 330 cm – nas cotas de 67m, 84m e 93 m de altitude, respectivamente. A encosta também deixa de apresentar-se de maneira retilínea na porção inferior, passando a ser classificada como convexa na porção superior, como verifica-se na Figura 12.26.

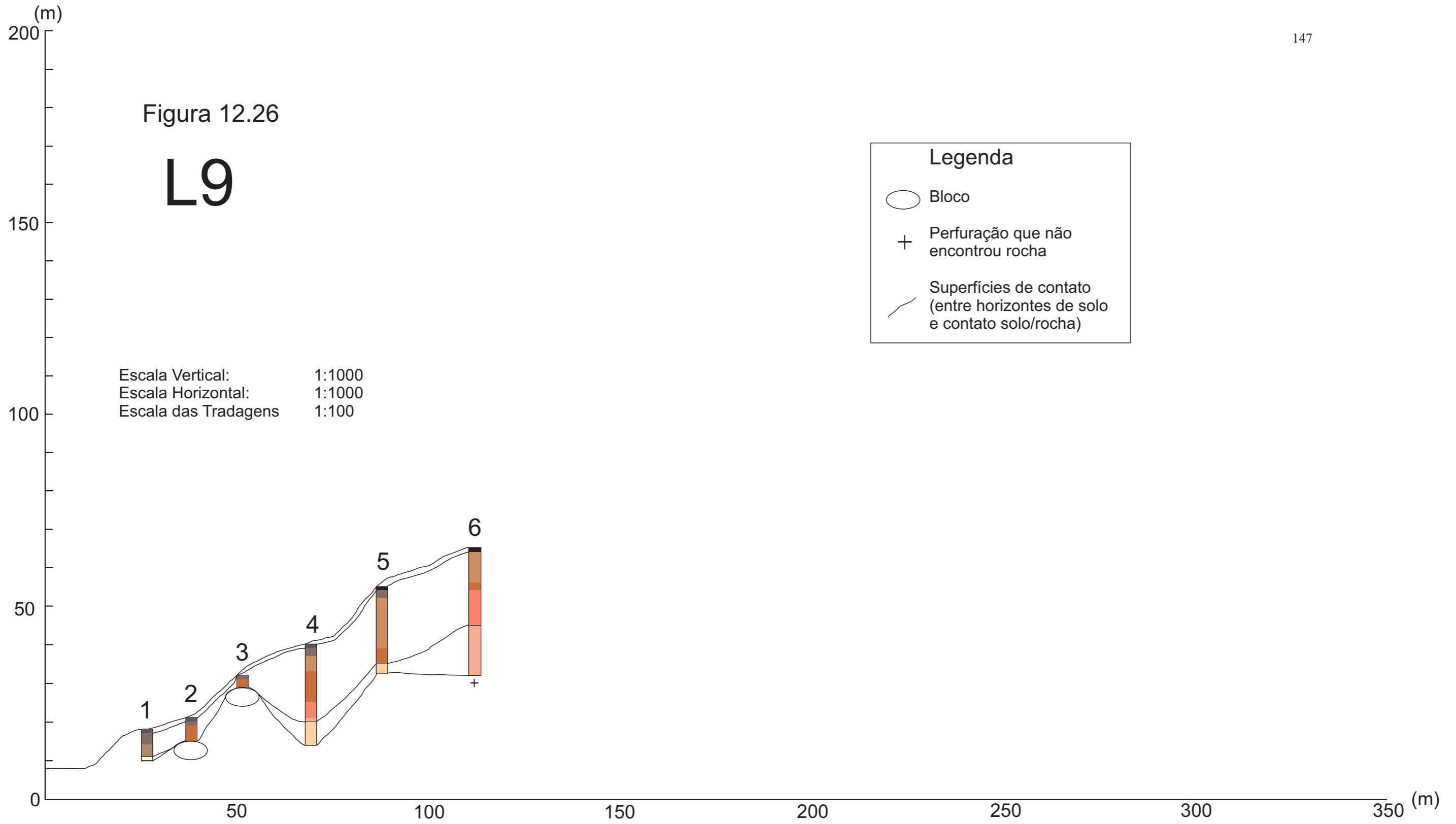
Figura 12.26

L9

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens: 1:100

Legenda

- Bloco
- + Perfuração que não encontrou rocha
- Superfícies de contato (entre horizontes de solo e contato solo/rocha)



12.2.10 Topossequência 0 - L0

A topossequência 0 conta com apenas 11 tradagens, devido ao fato de a primeira ter sido executada apenas na altimetria de 40 metros, devido a ocupação da base do morro. Entretanto, nesta sequência, a ocupação da porção superior da encosta também dificultou a linearidade a ser seguida, bem como caracterizou os horizontes superiores do perfil com depósitos tecnogênicos. Ao longo dos trajetos foram verificadas árvores de grande porte no meio da mata.

Destaca-se para esta topossequência a tradagem 2, que apresentou uma condição hidromórfica na média/baixa encosta, associada a uma declividade de 27%. Foi a única perfuração limitada pelo lençol freático e a maior parte do perfil de alteração saturado, inclusive impedindo a coleta de amostras. As amostras e a representação da sequência podem ser visualizadas nas Figuras 12.27 e 12.28.

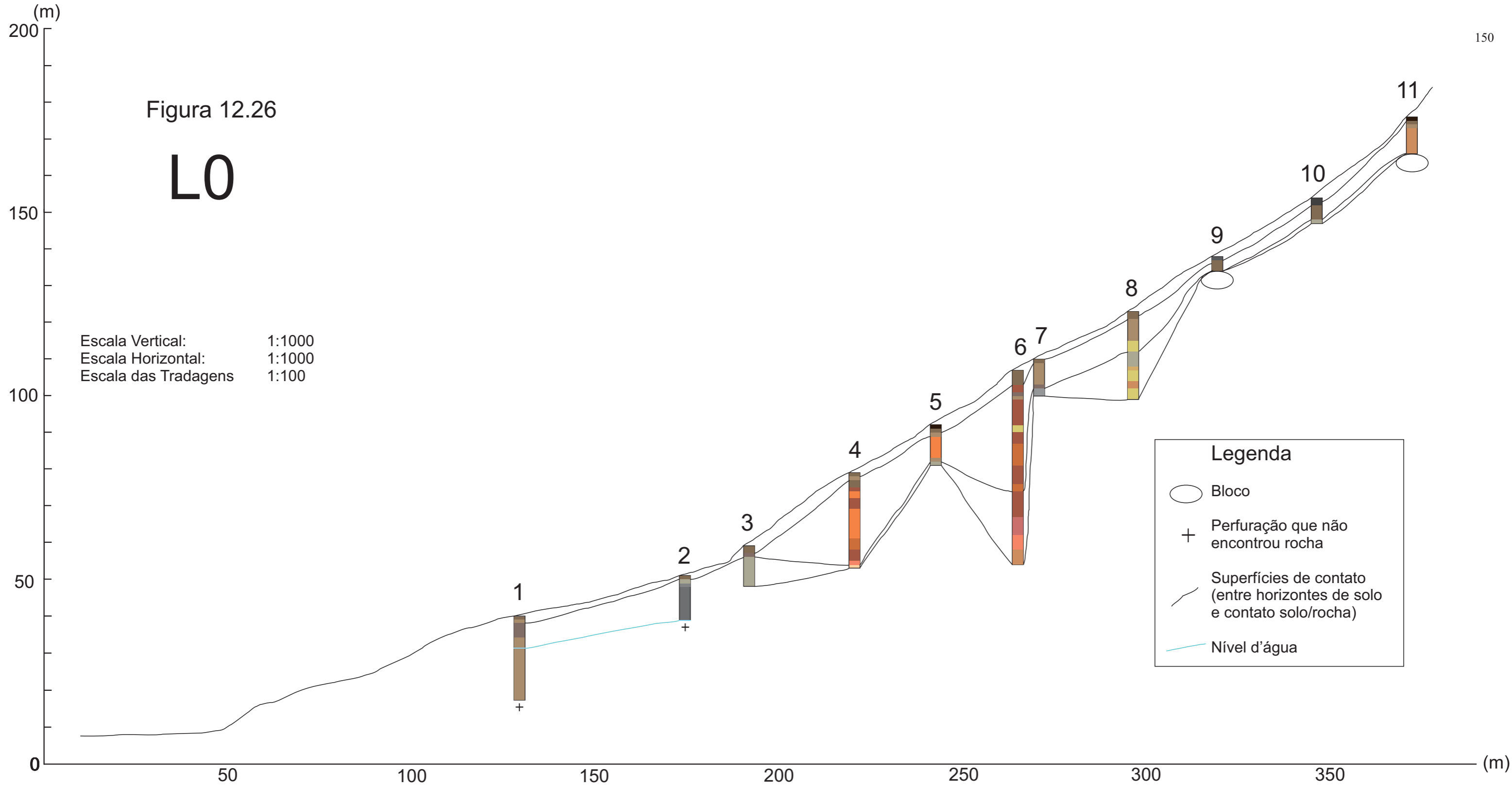
Figura 12.27 - Comparação das amostras de solo obtidas na topossequência 0



Figura 12.26

L0

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100



Legenda

- Bloco
- + Perfuração que não encontrou rocha
- Superfícies de contato (entre horizontes de solo e contato solo/rocha)
- Nível d'água

12.1.11 Transecto C50

Por conta das dificuldades encontradas tanto do ponto de vista físico (topografia íngreme e mata densa) quanto do ponto de vista antrópico (ocupações e falta de segurança) a densidade da malha de pontos não ficou como o esperado inicialmente, de modo que verificou-se que seria interessante realizar sequencias se tradagens perpendiculares às que já haviam sido executadas, buscando adensar os pontos e garantir uma maior seguridade ao resultado final. Desta forma, buscou-se seguir as cotas de 75 metros e 125 metros.

Na cota de 75 metros de altitude foram realizadas 16 novas tradagens a uma equidistância de 50 metros, seccionando 8 das 10 sequencias perpendiculares. Destaca-se o fato de que nesta sequência aparece o único afloramento rochoso (granito) verificado na área (representado por uma caixinha vazia), bem como os dois perfis mais profundos encontrados (700 cm de profundidade cada), como demonstra a Figura 12.29. Mais uma vez destaca-se a grande presença de matações na superfície, independentemente da cobertura vegetal predominante nas proximidades (bambuzais, bananais ou mata fechada).

Figura 12.29 - Perfil de solo com 700 cm de profundidade, distribuído em 70 amostras



As amostras de solo estão representadas na Figura 12.30 e o transecto na Figura 12.31.

Figura 12.30 – Comparação das amostras obtidas na topossequência C50

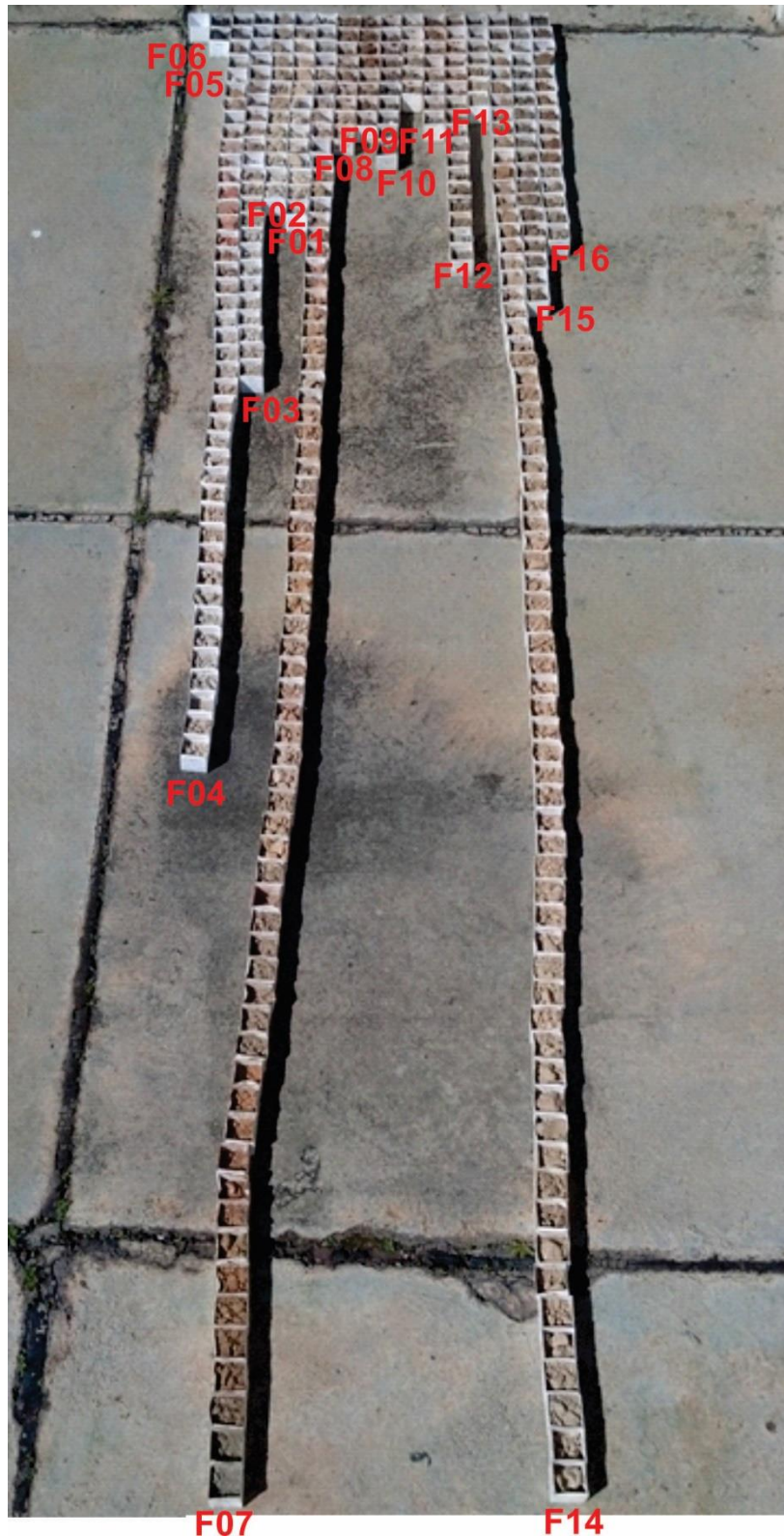
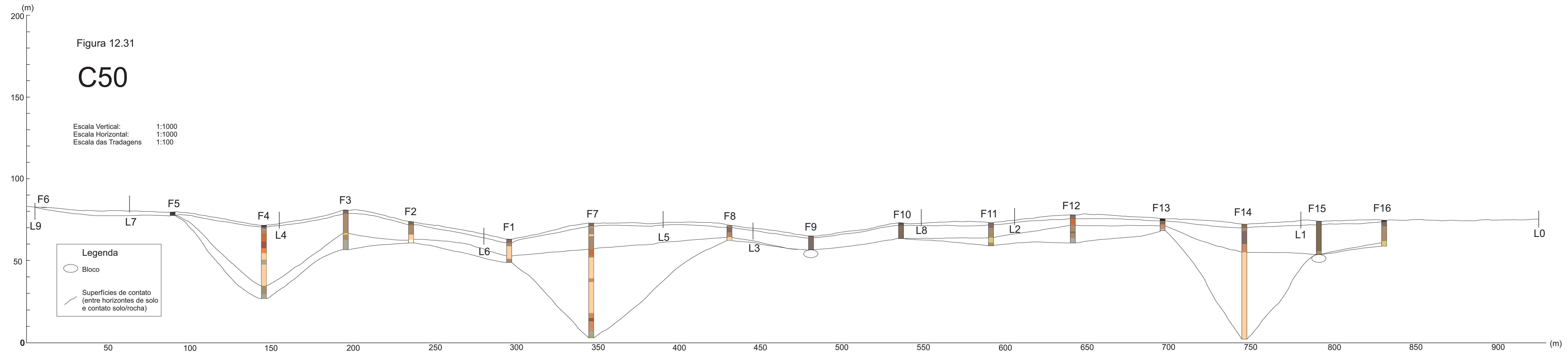


Figura 12.31

C50

Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens: 1:100



12.1.12 Transecto C100

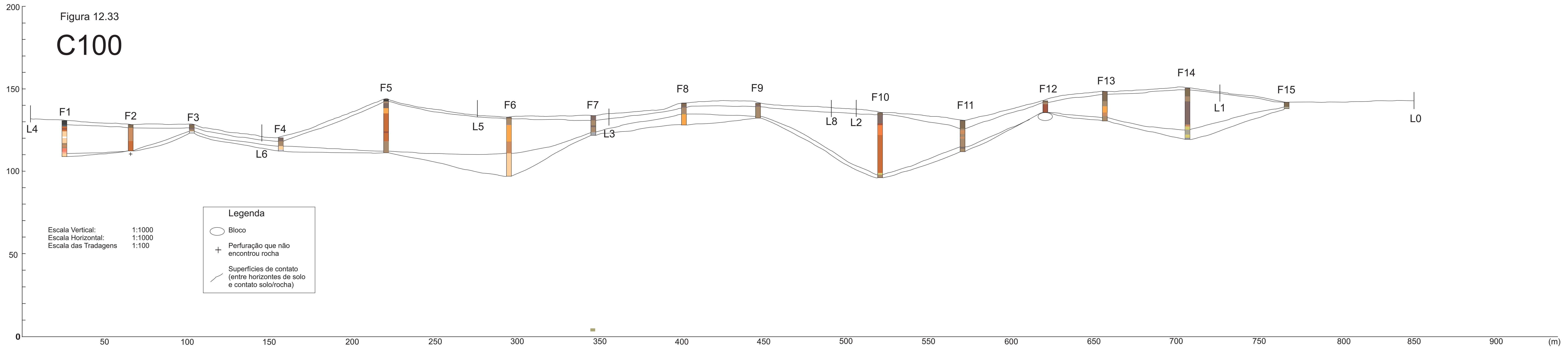
Para a transecto na cota de 125 metros foram executadas 15 tradagens, seccionando 7 das topossequências perpendiculares. A cobertura vegetal verificada é bastante variável (bambuzais, bananais, mata densa e matagais – Figura 12.32) e na porção oeste da encosta, nas proximidades com as sequências desta área também foram anotadas dificuldades de perfuração e retirada do trado devido ao material ser bastante argiloso e denso. A representação gráfica do transecto está na Figura 12.33.

Figura 12.32 - Vista do Estuário de Santos em meio a bananal



Figura 12.33

C100



Escala Vertical: 1:1000
Escala Horizontal: 1:1000
Escala das Tradagens 1:100

Legenda

- Bloco
- Perfuração que não encontrou rocha
- Superfícies de contato (entre horizontes de solo e contato solo/rocha)

12.1.13 Síntese das Topossequências e das Tradagens

Como dito anteriormente, as descrições detalhadas das análises de campo executadas encontram-se no ANEXO 1. Entretanto, um resumo das 147 tradagens realizadas pode ser verificado na Tabela 12.1.13. Nesta tabela estão expressas também as declividades aferidas para cada uma das tradagens, assim como a classificação pedológica (SiBCS, 2006) determinada a partir de análises comparativas com os resultados das trincheiras.

Tabela 12.1 – Síntese dos 147 Pontos de Tradagem

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
1	1	7352202	362535	210	38	ARGISSOLO AMARELO
1	2	7352167	362525	80	49	NEOSSOLO LITÓLICO
1	3	7352142	362518	70	40	NEOSSOLO LITÓLICO
1	4	7352116	362513	50	36	NEOSSOLO LITÓLICO
1	5	7352096	362527	160	51	ARGISSOLO AMARELO
1	6	7352062	362509	60	63	CAMBISSOLO HÁPLICO
1	7	7352041	362493	130	45	ARGISSOLO AMARELO
1	8	7352015	362486	120	65	ARGISSOLO AMARELO
1	9	7351994	362468	50	55	CAMBISSOLO HÁPLICO
1	10	7351978	362475	50	57	CAMBISSOLO HÁPLICO
1	11	7351953	362472	240	50	ARGISSOLO AMARELO
1	12	7351926	362468	290	78	ARGISSOLO AMARELO
1	13	7351903	362465	110	74	ARGISSOLO AMARELO
1	14	7351881	362459	70	66	NEOSSOLO LITÓLICO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
2	1	7352271	362486	150	52	GLEISSOLO MELÂNICO
2	2	7352280	362500	50	31	NEOSSOLO LITÓLICO
2	3	7352258	362476	120	50	ARGISSOLO AMARELO
2	4	7352247	362469	40	61	NEOSSOLO LITÓLICO
2	5	7352229	362450	540	57	ARGISSOLO AMARELO
2	6	7352210	362434	130	34	ARGISSOLO AMARELO
2	7	7352187	362409	240	54	ARGISSOLO AMARELO
2	8	7352166	362394	120	68	ARGISSOLO AMARELO
2	9	7352150	362384	120	43	ARGISSOLO AMARELO
2	10	7352122	362369	140	58	ARGISSOLO AMARELO
2	11	7352093	362367	80	46	NEOSSOLO REGOLÍTICO
2	12	7352062	362369	70	43	NEOSSOLO REGOLÍTICO
2	13	7352022	362342	390	20	ARGISSOLO AMARELO
2	14	7351995	362337	120	67	ARGISSOLO AMARELO
2	15	7351970	362331	370	40	ARGISSOLO AMARELO
2	16	7351935	362341	320	18	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
3	1	7352281	362292	50	64	NEOSSOLO LITÓLICO
3	2	7352265	362280	210	37	ARGISSOLO AMARELO
3	3	7352240	362278	50	30	NEOSSOLO LITÓLICO
3	4	7352217	362255	260	29	ARGISSOLO AMARELO
3	5	7352186	362240	130	46	ARGISSOLO AMARELO
3	6	7352159	362231	130	53	ARGISSOLO AMARELO
3	7	7352122	362220	100	52	ARGISSOLO AMARELO
3	8	7352090	362217	360	57	ARGISSOLO AMARELO
3	9	7352066	362220	340	52	CAMBISSOLO HÁPLICO
3	10	7352044	362227	80	37	NEOSSOLO REGOLÍTICO
3	11	7352005	362221	150	40	ARGISSOLO AMARELO
3	12	7351972	362214	130	32	ARGISSOLO AMARELO
3	13	7351944	362213	130	6	ARGISSOLO AMARELO
4	1	7352440	362145	70	29	ARGISSOLO AMARELO
4	2	7352420	362133	80	68	ARGISSOLO AMARELO
4	3	7352398	362119	560	62	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
4	4	7352379	362106	130	53	ARGISSOLO AMARELO
4	5	7352362	362090	110	52	ARGISSOLO AMARELO
4	6	7352340	362079	280	99	ARGISSOLO AMARELO
4	7	7352320	362057	130	57	CAMBISSOLO HÁPLICO
4	8	7352297	362038	130	31	ARGISSOLO AMARELO
4	9	7352248	362023	90	21	NEOSSOLO REGOLÍTICO
4	10	7352215	362011	100	40	ARGISSOLO AMARELO
4	11	7352173	362022	50	29	NEOSSOLO LITÓLICO
5	1	7352339	362264	50	47	NEOSSOLO LITÓLICO
5	2	7352322	362256	90	60	ARGISSOLO AMARELO
5	3	7352304	362235	250	71	ARGISSOLO AMARELO
5	4	7352274	362229	60	98	NEOSSOLO REGOLÍTICO
5	5	7352243	362208	230	35	ARGISSOLO AMARELO
5	6	7352211	362187	350	40	ARGISSOLO AMARELO
5	7	7352181	362193	210	59	ARGISSOLO AMARELO
5	8	7352158	362184	110	60	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
5	9	7352135	362180	130	59	ARGISSOLO AMARELO
5	10	7352107	362186	120	46	ARGISSOLO AMARELO
5	11	7352079	362184	100	47	ARGISSOLO AMARELO
5	12	7352059	362181	110	7	ARGISSOLO AMARELO
6	1	7352403	362206	50	42	NEOSSOLO LITÓLICO
6	2	7352375	362205	40	49	ARGISSOLO AMARELO
6	3	7352360	362178	80	37	ARGISSOLO AMARELO
6	4	7352313	362148	430	37	ARGISSOLO AMARELO
6	5	7352251	362089	240	51	ARGISSOLO AMARELO
6	6	7352208	362088	600	50	ARGISSOLO AMARELO
6	7	7352186	362072	200	51	ARGISSOLO AMARELO
6	8	7352169	362055	480	45	ARGISSOLO AMARELO
6	9	7352140	362039	320	25	ARGISSOLO AMARELO
6	10	7352119	362039	100	8	ARGISSOLO AMARELO
7	1	7352515	362034	70	34	CAMBISSOLO HÁPLICO
7	2	7352472	362013	210	69	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
7	3	7352456	361992	90	93	ARGISSOLO AMARELO
7	4	7352438	361989	60	83	ARGISSOLO AMARELO
7	5	7352419	361969	230	30	ARGISSOLO AMARELO
7	6	7352391	361961	520	57	ARGISSOLO AMARELO
7	7	7352364	361959	200	31	ARGISSOLO AMARELO
7	8	7352326	361966	160	21	ARGISSOLO AMARELO
7	9	7352290	361973	390	11	ARGISSOLO AMARELO
8	1	7352353	362411	90	30	ARGISSOLO AMARELO
8	2	7352324	362407	90	19	CAMBISSOLO HÁPLICO
8	3	7352286	362390	100	40	ARGISSOLO AMARELO
8	4	7352269	362382	40	35	CAMBISSOLO HÁPLICO
8	5	7352245	362369	120	53	ARGISSOLO AMARELO
8	6	7352225	362369	140	78	ARGISSOLO AMARELO
8	7	7352204	362378	620	60	ARGISSOLO AMARELO
8	8	7352169	362378	510	40	ARGISSOLO AMARELO
8	9	7352140	362388	120	53	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
8	10	7352062	362335	290	41	ARGISSOLO AMARELO
8	11	7352044	362341	90	35	NEOSSOLO REGOLÍTICO
8	12	7352012	362340	270	32	ARGISSOLO AMARELO
8	13	7352000	362320	200	41	ARGISSOLO AMARELO
8	14	7351974	362312	240	45	ARGISSOLO AMARELO
9	1	7352588	362001	80	62	CAMBISSOLO HÁPLICO
9	2	7352570	361994	60	57	CAMBISSOLO HÁPLICO
9	3	7352558	361980	40	57	CAMBISSOLO HÁPLICO
9	4	7352524	361951	260	32	ARGISSOLO AMARELO
9	5	7352496	361963	230	103	ARGISSOLO AMARELO
9	6	7352460	361955	330	37	ARGISSOLO AMARELO
0	1	7352176	362653	230	19	CAMBISSOLO HÁPLICO
0	2	7352143	362653	120	27	GLEISSOLO HÁPLICO
0	3	7352130	362657	110	53	NEOSSOLO REGOLÍTICO
0	4	7352097	362676	260	59	ARGISSOLO AMARELO
0	5	7352077	362677	110	57	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
0	6	7352052	362683	530	63	ARGISSOLO AMARELO
0	7	7352002	362637	100	50	ARGISSOLO AMARELO
0	8	7351971	362630	240	58	ARGISSOLO AMARELO
0	9	7351944	362619	40	56	CAMBISSOLO HÁPLICO
0	10	7351919	362631	70	76	NEOSSOLO REGOLÍTICO
0	11	7351894	362643	100	73	ARGISSOLO AMARELO
C50	F01	7352327	362164	140	39	CAMBISSOLO HÁPLICO
C50	F02	7352325	362110	130	43	ARGISSOLO AMARELO
C50	F03	7352364	362089	240	63	ARGISSOLO AMARELO
C50	F04	7352416	362074	450	62	CAMBISSOLO HÁPLICO
C50	F05	7352541	362027	20	57	NEOSSOLO LITÓLICO
C50	F06	7352456	361965	0	43	Afloramenro - Granito
C50	F07	7352293	362190	700	90	ARGISSOLO AMARELO
C50	F08	7352244	362259	90	56	CAMBISSOLO HÁPLICO
C50	F09	7352220	362303	80	30	ARGISSOLO AMARELO
C50	F10	7352221	362358	100	76	CAMBISSOLO HÁPLICO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
C50	F11	7352219	362413	140	64	NEOSSOLO REGOLÍTICO
C50	F12	7352201	362461	170	67	CAMBISSOLO HÁPLICO
C50	F13	7352152	362470	70	59	NEOSSOLO REGOLÍTICO
C50	F14	7352128	362513	700	67	ARGISSOLO AMARELO
C50	F15	7352091	362518	200	47	ARGISSOLO AMARELO
C50	F16	7352091	362579	160	60	ARGISSOLO AMARELO
C100	F01	7352293	362032	210	75	CAMBISSOLO HÁPLICO
C100	F02	7352264	362060	160	64	ARGISSOLO AMARELO
C100	F03	7352230	362037	50	69	NEOSSOLO LÍTICO
C100	F04	7352213	362136	80	58	NEOSSOLO REGOLÍTICO
C100	F05	7352147	362140	320	67	ARGISSOLO AMARELO
C100	F06	7352102	362200	360	38	ARGISSOLO AMARELO
C100	F07	7352071	362240	120	44	CAMBISSOLO HÁPLICO
C100	F08	7352071	362296	130	51	CAMBISSOLO HÁPLICO
C100	F09	7352081	362336	90	54	CAMBISSOLO HÁPLICO
C100	F10	7352107	362415	390	37	ARGISSOLO AMARELO

Sequência	Tradagem	Latitude (WGS)	Longitude (WGS)	Profundidade (cm)	Declividade (%)	Classificação (SiBCS)
C100	F11	7352071	362446	140	58	CAMBISSOLO HÁPLICO
C100	F12	7352019	362444	70	64	CAMBISSOLO HÁPLICO
C100	F13	7351992	362465	180	59	ARGISSOLO AMARELO
C100	F14	7351982	362517	310	72	ARGISSOLO AMARELO
C100	F15	7351992	362574	40	51	CAMBISSOLO HÁPLICO

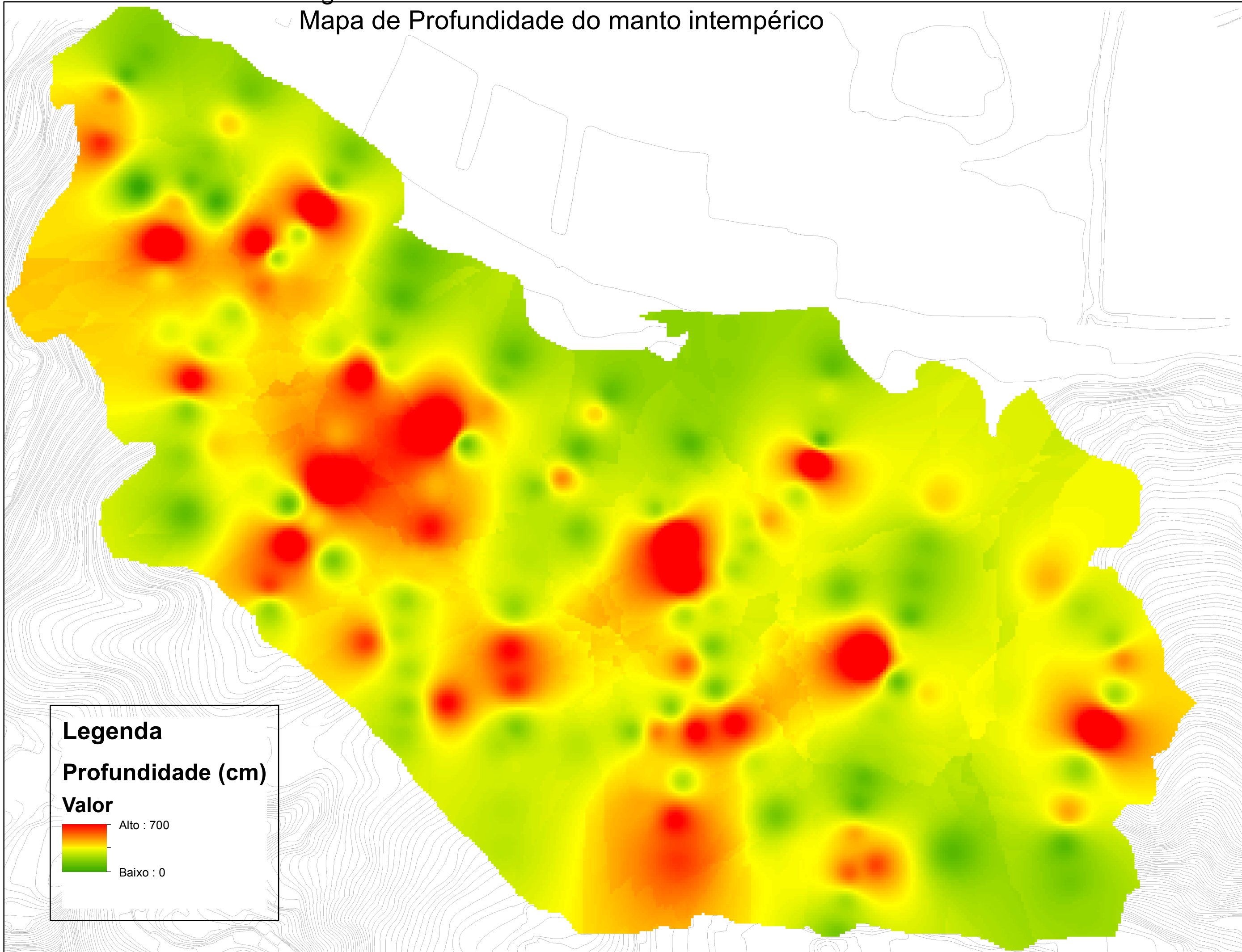
Embasado pelas coordenadas obtidas em cada uma das tradagens (latitude, longitude e profundidade) foi elaborado o Mapa de Profundidade dos Perfis de Alteração (Figura 12.34), evidenciando o contato solo/rocha identificado na quase totalidade das perfurações. Cabe aqui ressaltar que em algumas atividades o contato solo/rocha apresentava a aparência de blocos soltos em meio ao manto pedológico, não sendo quantificada a real profundidade do perfil de solo. Em outras situações o prosseguimento da atividade ficou limitado a dificuldade de se realizar a tradagem.

De qualquer sorte, as profundidades estimadas podem ser maiores do que o apresentado, nunca inferiores, o que torna a hipótese deste trabalho mais plausível do que já apresentado nos resultados.



Os tons mais escuros do mapa representam as menores profundidades de alteração e os pontos mais claros as espessuras mais profundas aferidas nas atividades de tradagem. Esses valores mensurados são fundamentais para os cálculos para dos valores de densidade do manto intempérico, a serem apresentados adiante, com base nas análises geotécnicas.

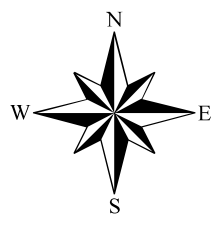
É relevante destacar que, ao relacionar essas informações espacializadas das profundidades dos perfis de alteração com os mapas Geológico, Clinográfico e Hipsométrico fica evidente que não há qualquer relação entre a espessura do manto pedológico e a altimetria, declividade a litologia que embasa o perfil de alteração.

Figura 12.34 -
Mapa de Profundidade do manto intempérico



Legenda
Profundidade (cm)
Valor

	Alto : 700
	Baixo : 0



0 0,025 0,05 Km

1:2.500

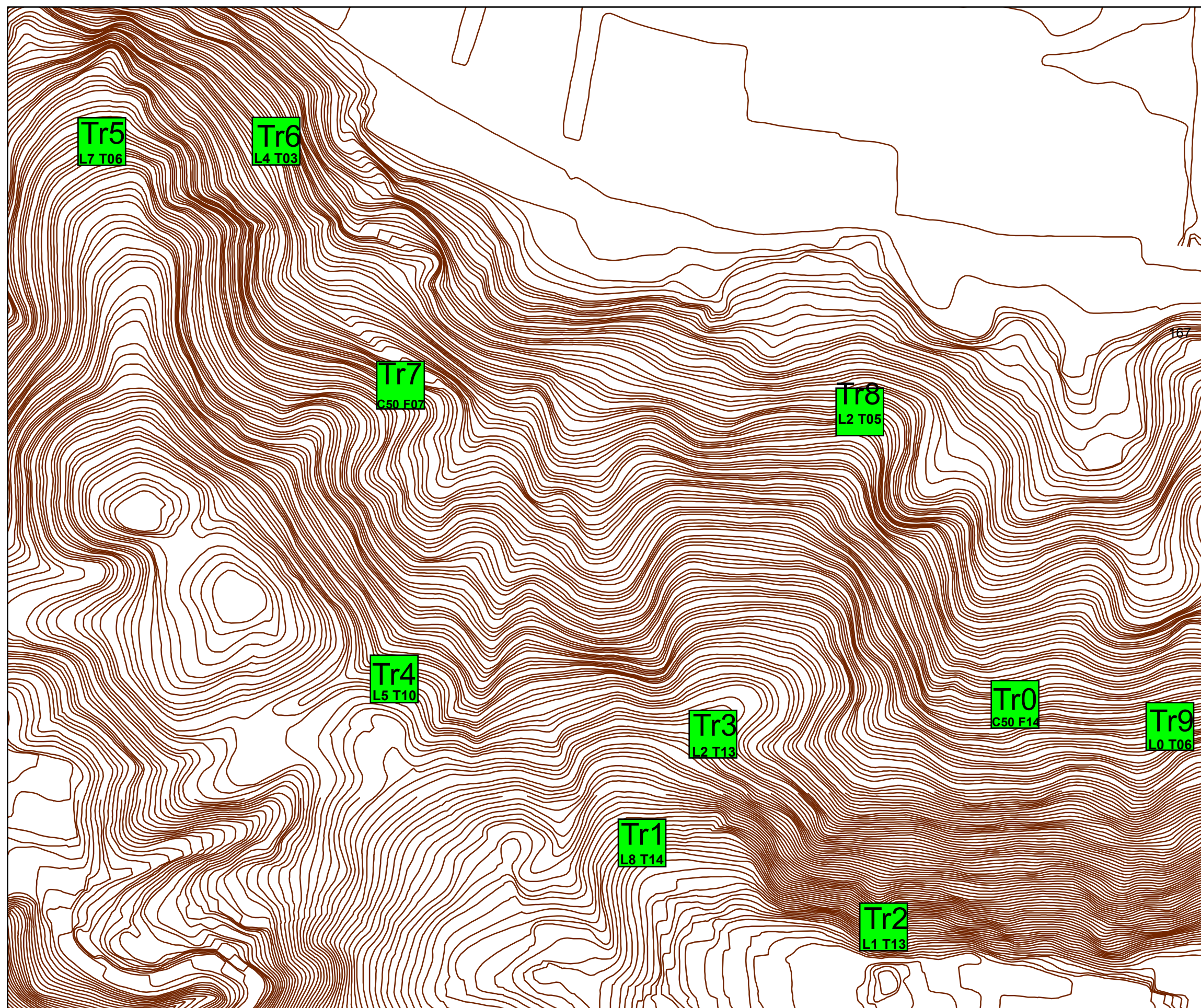
Elaborado por:
Danilo M. de Camargo
Estéfano S. Gobbi

Base Cartográfica:
Mapeamento Topográfico
da Área Insular
Município de Santos
(1: 1 000)

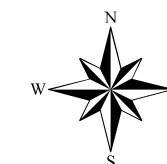
12.2 Trincheiras

As trincheiras apresentam características bastante peculiares, no que diz respeito a morfologia e algumas variações nas análises laboratoriais. Como já explicado no capítulo 5, a seleção das respectivas localidades deu-se pela representatividade espacial, pela posição na vertente, pela altimetria, pela profundidade e pelas análises de cor e textura, visando a abrangência espacial e resultando no mapa a seguir (Figura 12.35).

Figura 12.35 - Mapa das trincheiras escavadas



Trincheiras
Curvas de nível



0 0,05 0,1 Km

1:2.500

Elaborado por:
Estéfano S. Gobbi

Base Cartográfica:
Mapeamento Topográfico da Área Insular
Município de Santos (1: 1 000)

12.2.1 Tr1

A Trincheira 1 (Figura 12.36) foi escavada nas proximidades da tradagem L8T14. Esta apresentou em quase toda sua profundidade (240 cm) a predominância de uma textura argilosa e matizes amarelados até os 100 primeiros cm, seguidos de cores avermelhadas até os 200 cm. A partir dessa profundidade, a textura tornou-se mais grosseira e coloração adquire tons próximos ao amarelo novamente.

Figura 12.36 – Área da escavação da Tr1



A área, próxima ao topo do morro, apresenta apenas vegetação rasteira e o perfil da trincheira, tal qual da tradagem, uma coloração na porção superior amarelada e partir da profundidade de 170 cm fortemente avermelhada, evoluindo sobre granito (encontrado a 218 cm da superfície), como visto na Figura 12.37. A descrição completa e detalhada deste e dos outros perfis encontra-se no ANEXO 2.

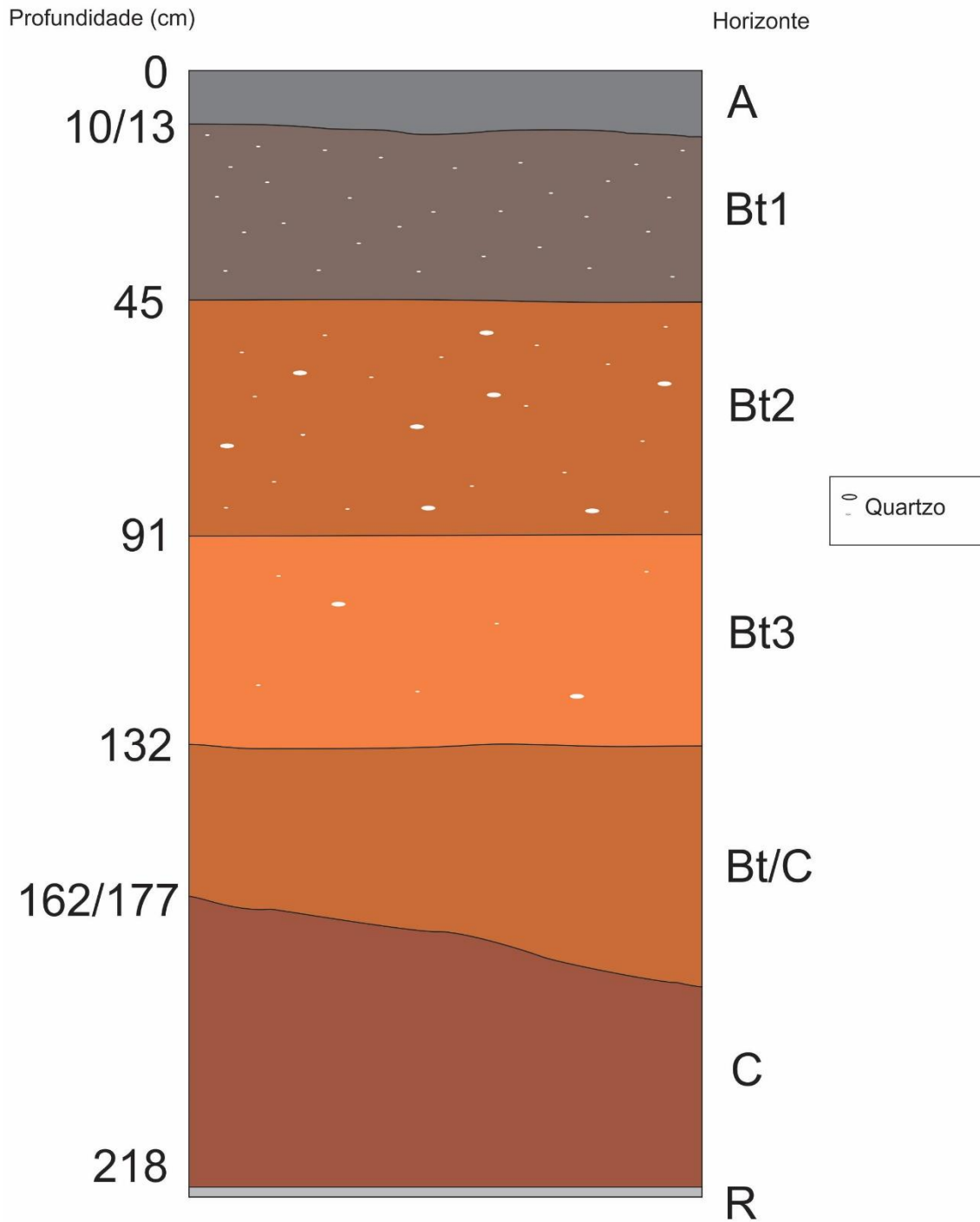
Figura 12.37 – Perfil de solo da Tr1



Com base no SiBCS (2006) o perfil é classificado como ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico (Figura 12.38), por sua saturação por bases ser inferior a 50% predominantemente nos primeiros 100 cm dos horizontes Bt. A declividade para o ponto é de aproximadamente 25%, ou seja, menos acentuada que a maior parte da encosta. Este fato pode associar-se a modificação de litologia nesta área, pois em altimetrias superiores o mapeamento geológico aponta para a ocorrência de Granitos com Megacristais Orientados e no ponto da escavação foi verificada a presença de Migmatito de Paleossoma Dominate.

12.38 - Representação esquemática do Perfil

Tr1



Cabe ressaltar a perceptível mudança na coloração entre os horizontes Bt (bruno-amarelado) e C (vermelho). Essa variação repete-se ao analisar o pH pois, tanto na solução em KCl quanto em H₂O, os valores para o horizonte C são mais elevados em comparação com as amostras do horizonte Bt (Gráfico 12.1). A diferença também torna-se visível ao observar Complexo Sortivo (Gráfico 12.2), a Saturação por Bases e a Saturação por Alumínio (Gráfico 12.3). Desta forma, principalmente por conta da variação de cor (parâmetro de classificação de segunda ordem no SiBCS) há a possibilidade de interpretação que os materiais verificados no perfil podem apresentar origens distintas, sendo o inferior (avermelhado) considerado elúvio e o superior (amarelado) considerado colúvio (Figura 12.39), apesar de não ocorrer uma visível modificação na granulometria do perfil (Gráfico 12.4).

O levantamento dessas hipóteses fica muito mais evidente pela mudança na coloração dos horizontes pedológicos dos que pelas análises químicas feitas para o perfil, entretanto deve-se destacar a grande pluviosidade anotada para a área, responsável pela solubilização de sais, bem como sua mobilização vertical e ao longo da vertente, de modo que o solo enterrado esteja sendo paulatinamente incorporado ao atual perfil de alteração.

Gráfico 12.1 – Variação do pH nos horizontes da Tr1

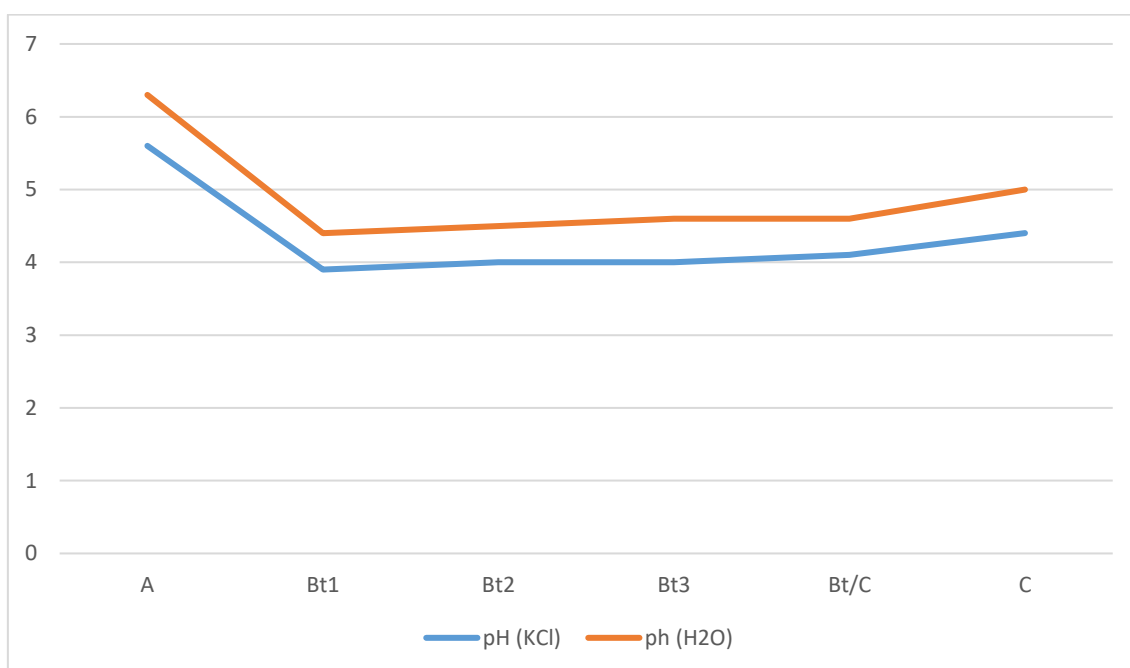


Gráfico 12.2 – Complexo Sortivo, Al e H (cmolc/kg)

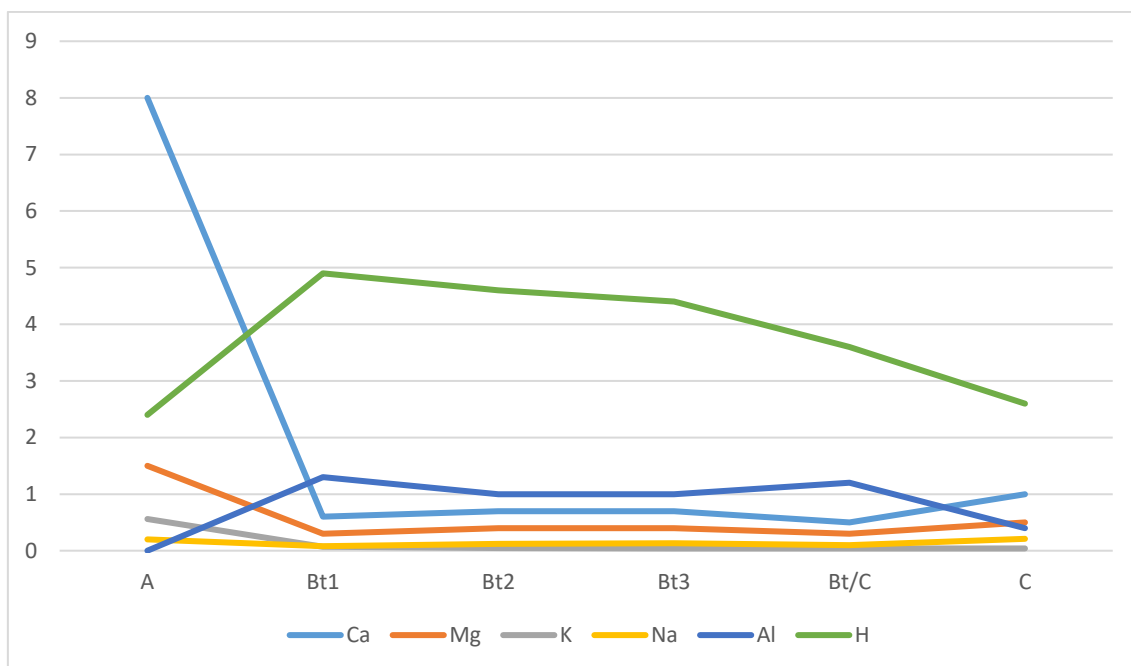


Gráfico 12.3 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)

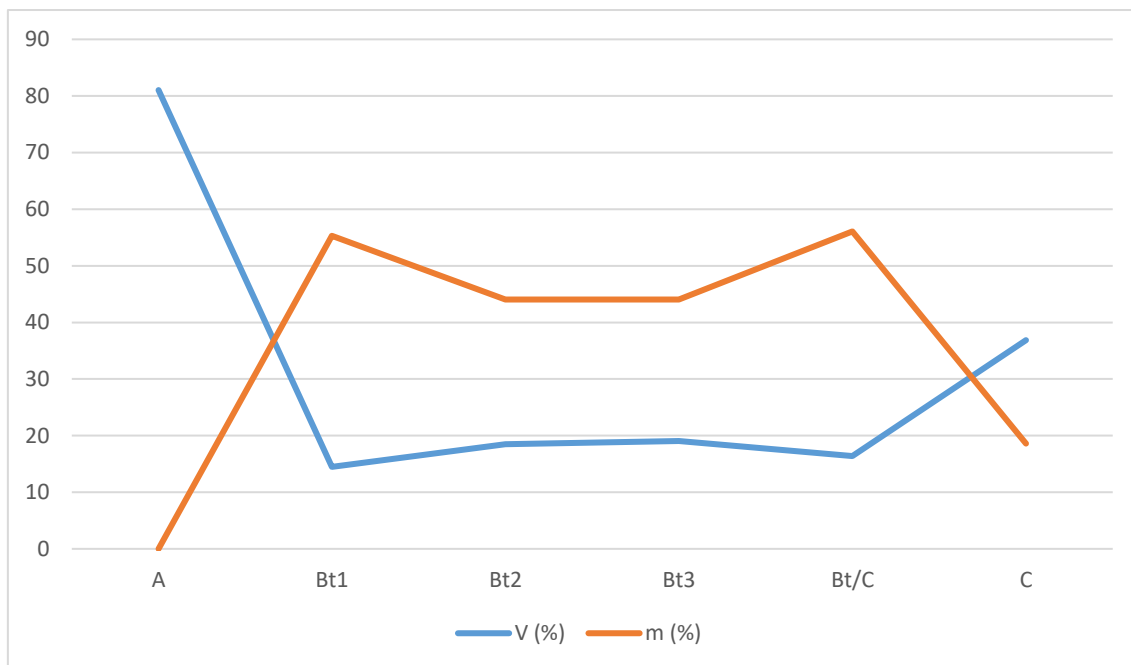
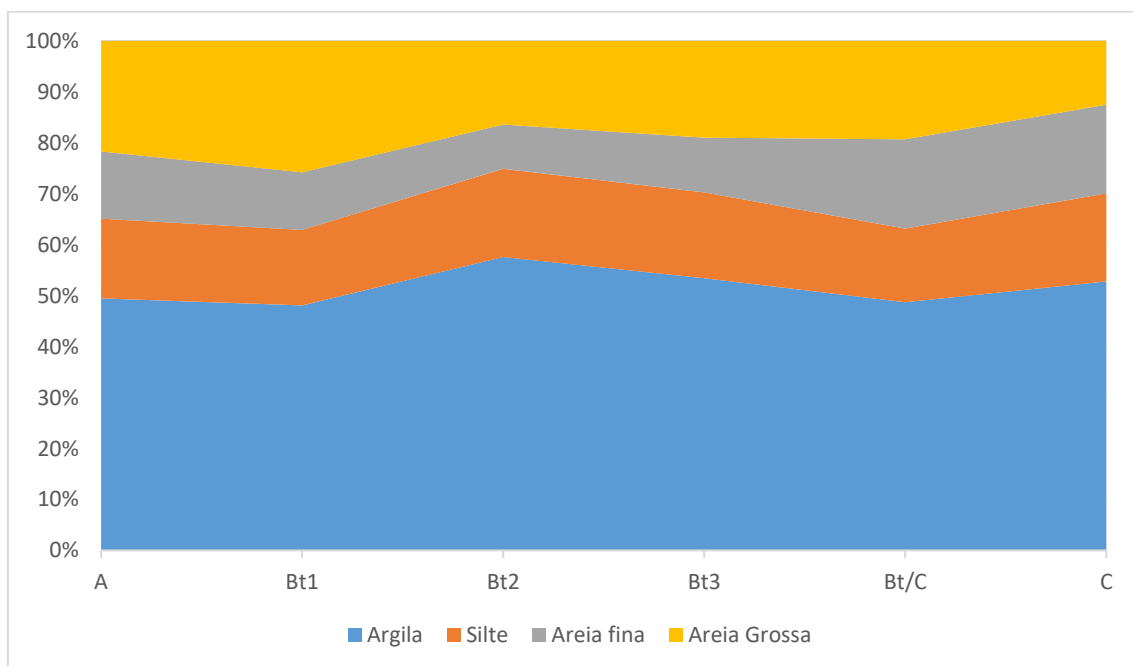


Figura 12.39 – Contato eluvio/colúvio e solo/rocha na Tr1



Gráfico 12.4 – Análise Granulométrica Tr1



A Saturação por Bases mais elevada explica-se pela maior quantidade de Cálcio principalmente no horizonte A. Este fato é explicado pela prática da calagem

desenvolvida em cotas altimétricas superiores por alguns moradores da área, que praticam, entre outros cultivos, a plantação de mandioca.

No que diz respeito às análises dos anéis volumétricos, as alterações na porcentagem de umidade e densidade seca e úmida são perceptíveis apenas nas comparações com o horizonte A. Este apresenta uma média de umidade das amostras de 27,67%, responsável por uma variação da densidade de 1,41 g/cm³ (úmida) e 1,11 g/cm³ (seca). Nos horizontes B e C as porcentagens de umidade são próximas de 25,90%, e a variação da densidade é da ordem de 0,35 g/cm³ entre as amostras úmida e seca. Cabe destacar que no momento da coleta das amostras a umidade do ar apresentava-se bastante elevada. As descrições detalhadas das análises dos anéis volumétricos para umidade e densidades seca e úmida encontram-se no ANEXO 3.

12.2.2 Tr2

A área da trincheira 2 foi selecionada com base nas informações obtidas na tradagem L1T13: textura predominantemente argilo-arenosa e uma cor predominante bastante representativa e comum em outras tradagens (horizonte B 7,5YR 4/4). A trincheira teve uma profundidade de 160 cm e uma área de declividade superior a 70% (Figura 12.40).

Figura 12.40 – Encosta íngreme onde foi escavada a Tr2



A análise do perfil (Figuras 12.41 e 12.42), assim como na trincheira 1, apresenta a possibilidade de material coluvial nos horizontes superiores, e também apresenta um ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, evoluindo sobre Migmatitos de Paleossoma Dominante, porém diferindo seu perfil ao expor blocos arredondados/intemperizados e clastos angulosos e clastos angulosos de Granitos com Megacristais Orientados, litologia identificada em altimetrias mais elevadas que as da execução da trincheira.

12.41 - Representação esquemática do Perfil

Tr2

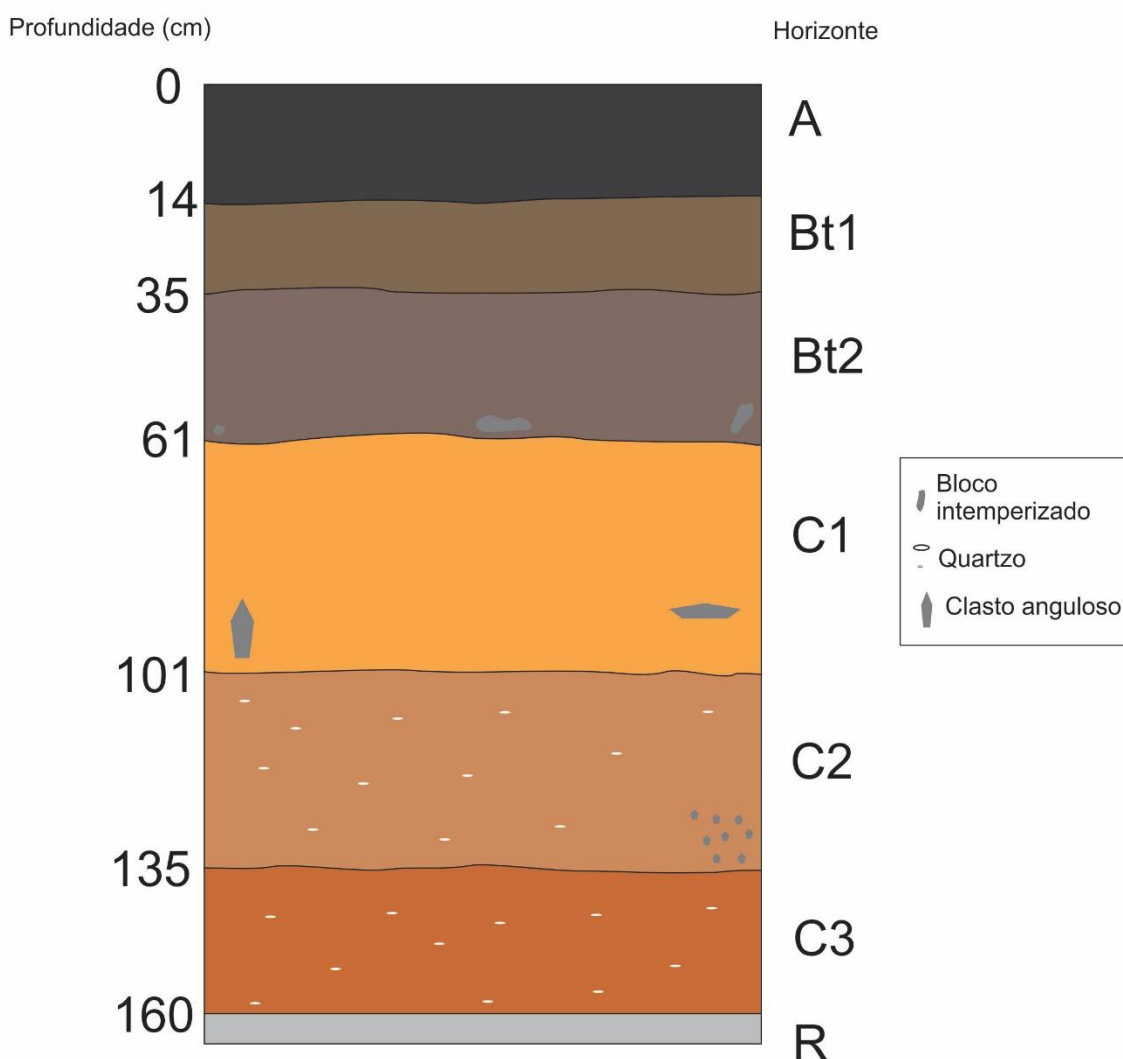
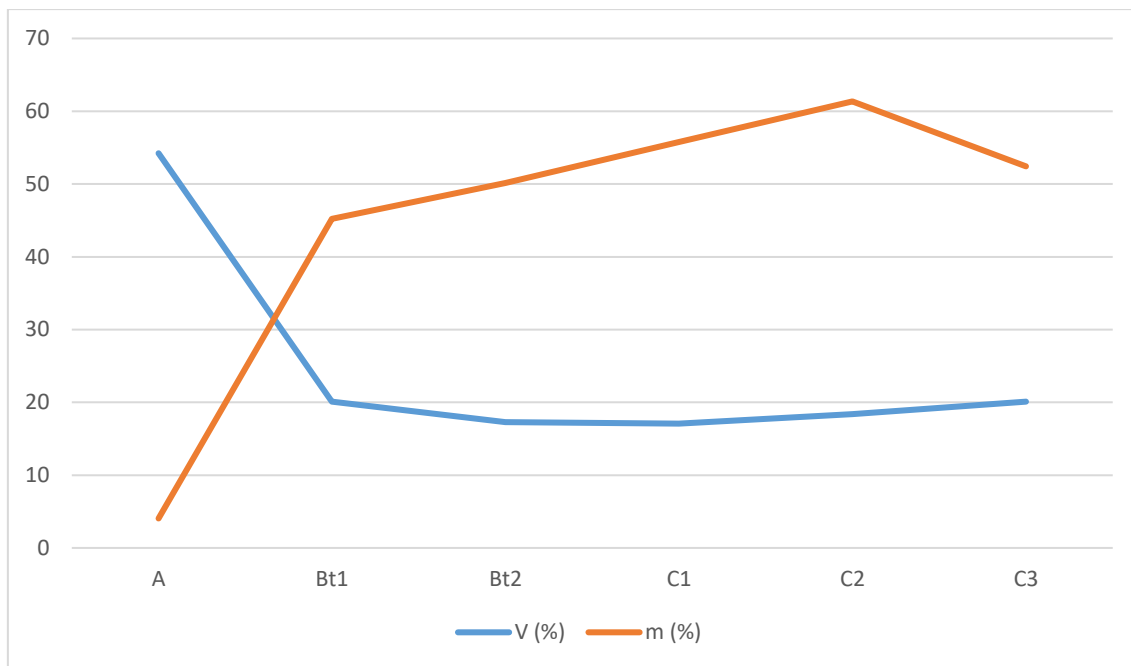


Figura 12.42 – Perfil de solo da Tr2

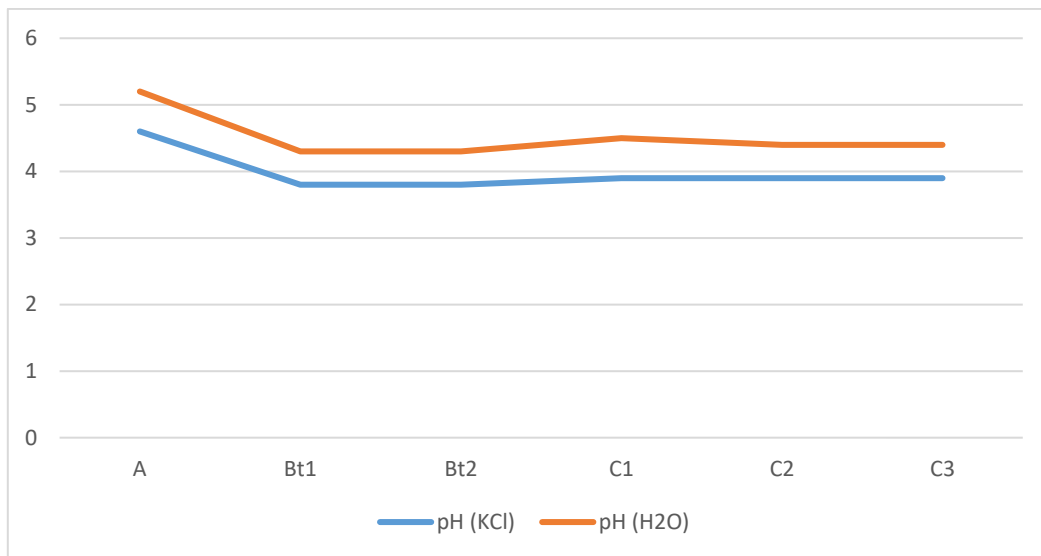
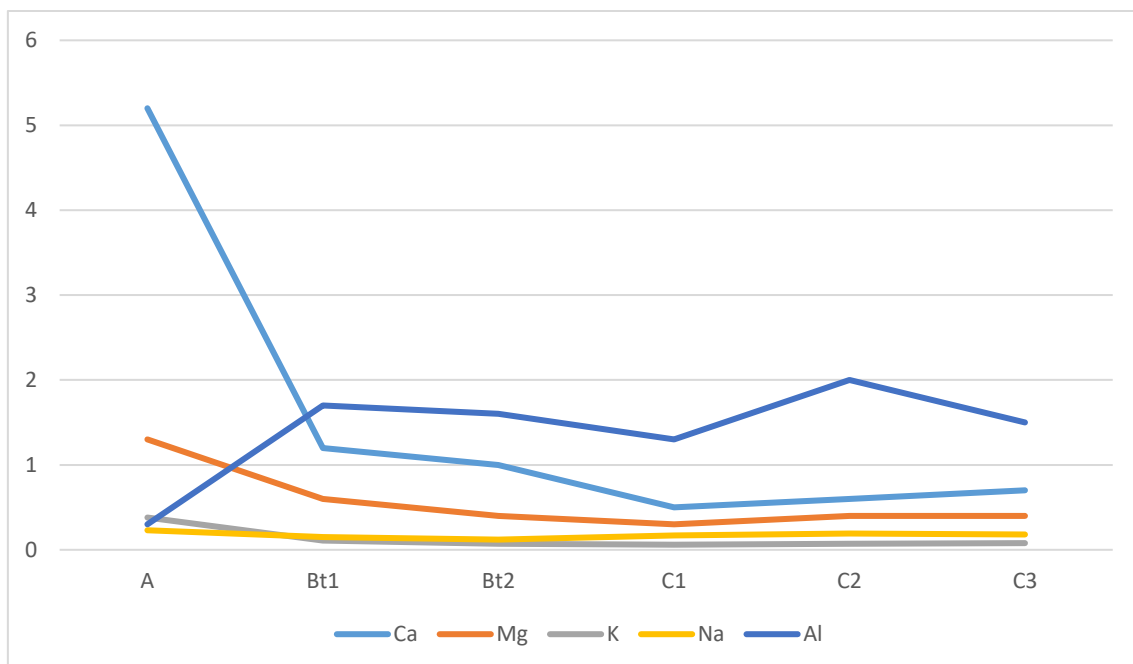


A cor predominante é bruno-amarelado (10YR 5/6), a saturação por bases é bastante inferior aos 50%, caracterizando-o como Distrófico e a saturação por alumínio (Gráfico 12.5) e mais elevada que a trincheira anterior.

Gráfico 12.5 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)



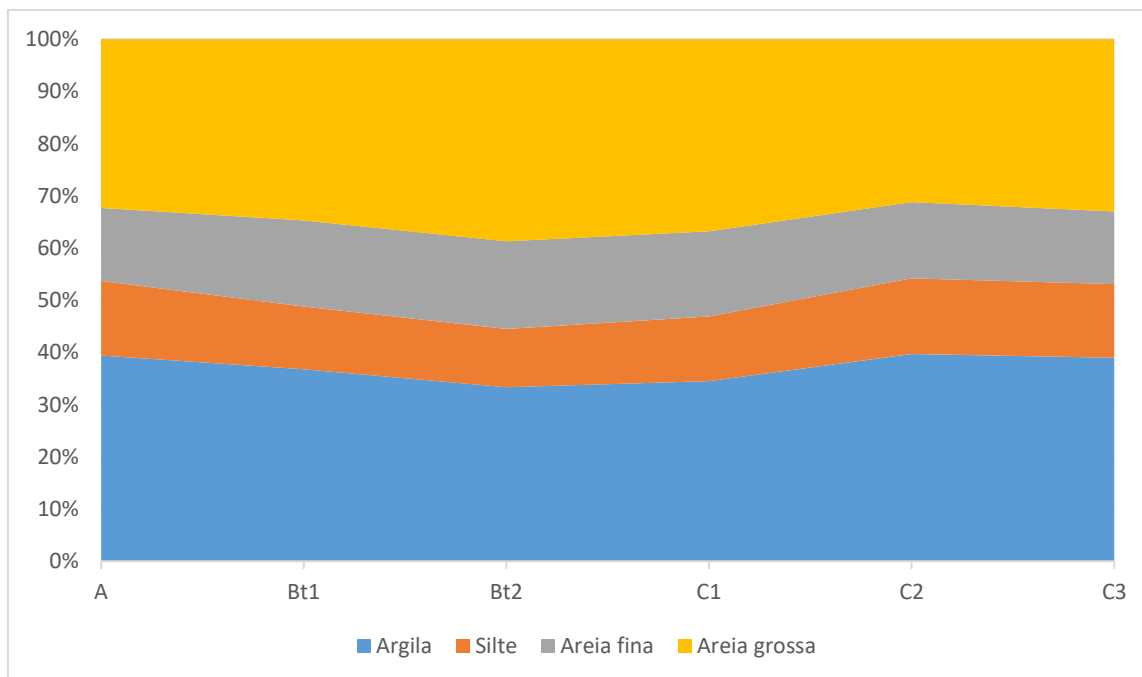
O pH em ambas as soluções apresenta-se bastante ácido (Gráfico 12.6) com níveis passíveis de tornar possível a absorção de Alumínio pela a vegetação. A Capacidade de Troca Catiônica (CTC) e os valores do Complexo Sortivo – obtidos por meio do método da pipeta – (Gráfico 12.7) também são bastante reduzidos.

Gráfico 12.6 – Variação do pH nos horizontes da Tr2**Gráfico 12.7 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)**

Para o perfil também não existem variações granulométricas abruptas entre os horizontes amostrados. Porém há um acréscimo na dimensão dos grãos entre os horizontes Bt2 e C1, ficando ainda mais evidente na passagem de C1 para C2, assim como demonstra o Gráfico 12.8, fato que corrobora com a hipótese de colúvio nos 101 cm iniciais

do perfil, além dos clastos angulosos encontrados próximos a essa profundidade. Estas e outras análises granulométricas podem ser comprovados no ANEXO 4.

Gráfico 12.8 – Análise Granulométrica Tr2



Apesar de não apresentar incremento de argila entre os horizontes B's, esta apresenta valores maiores do que os verificados no horizonte C e, de acordo com as espessuras exigidas para a taxonomização, o perfil apresenta um horizonte diagnóstico B textural. Assim sendo, segundo SiBCS (2006), este perfil é classificado com ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico.

As análises geotécnicas realizadas nos anéis volumétricos amostrados em campo em uma situação de tempo atmosférico bastante diferente da Tr1, resultaram em índices de umidade bastante inferiores. Cabe ressaltar que as amostras do horizonte A apresentaram uma porcentagem de umidade média de 23,44% ante a 19,54% das amostras de B e 18,17% de C, todas inferiores aos 25,9% anotados na trincheira anterior, mesmo nas amostragens obtidas a profundidades superiores a um metro. Obviamente as variações ente os valores das amostras úmidas e secas apresentam gradiente menores ($0,1\text{g/cm}^3$ em A, $0,29\text{ g/cm}^3$ em B e $0,26\text{ g/cm}^3$ em C). As amostras do horizonte A apresentam

densidades menores que a trincheira anterior ($0,43 \text{ g/cm}^3$), porém os horizontes B e C caracterizam-se por serem mais densos (valores próximos a $1,5 \text{ g/cm}^3$).

12.2.3 Tr3

A trincheira 3 foi escavada em um *platô* formado na face analisada do Morro do Saboó, com declividade aproximada de 12% sobre o divisor de águas (Figura 12.43). Ressalta-se o fato de que nesta parte da encosta desenvolve-se um vale paralelo a própria encosta, a partir das condicionantes litológicas e geomorfopedológicas. A escolha deste ponto embasou-se na tradagem L2T13, que apresentou consideráveis variações texturais (amostras argilo-arenosas nos 110 cm superiores, seguidas amostras argilosas até 220cm, arenosas até 310cm e novamente argilosas até 390cm) e de coloração (matizes amarelados associados a texturas arenosas e avermelhados relacionados a texturas argilosas).

Figura 12.43 – Vista do ponto onde foi escavada a Tr3



Apesar de algumas diferenças entre as análises da tradagem L2T13 e a Tr3 (Figura 12.44), aspectos como a grande predominância granulométrica de argila e silte (Gráfico 12.9), a presença de mosqueamentos (Figura 12.45), grãos de quartzo e a

perceptível mudança de cor a medida em que o perfil aprofunda-se (Figuras 12.46 e 12.47) são notados e assemelham-se as observações da Tr1.

12.44 - Representação esquemática do Perfil

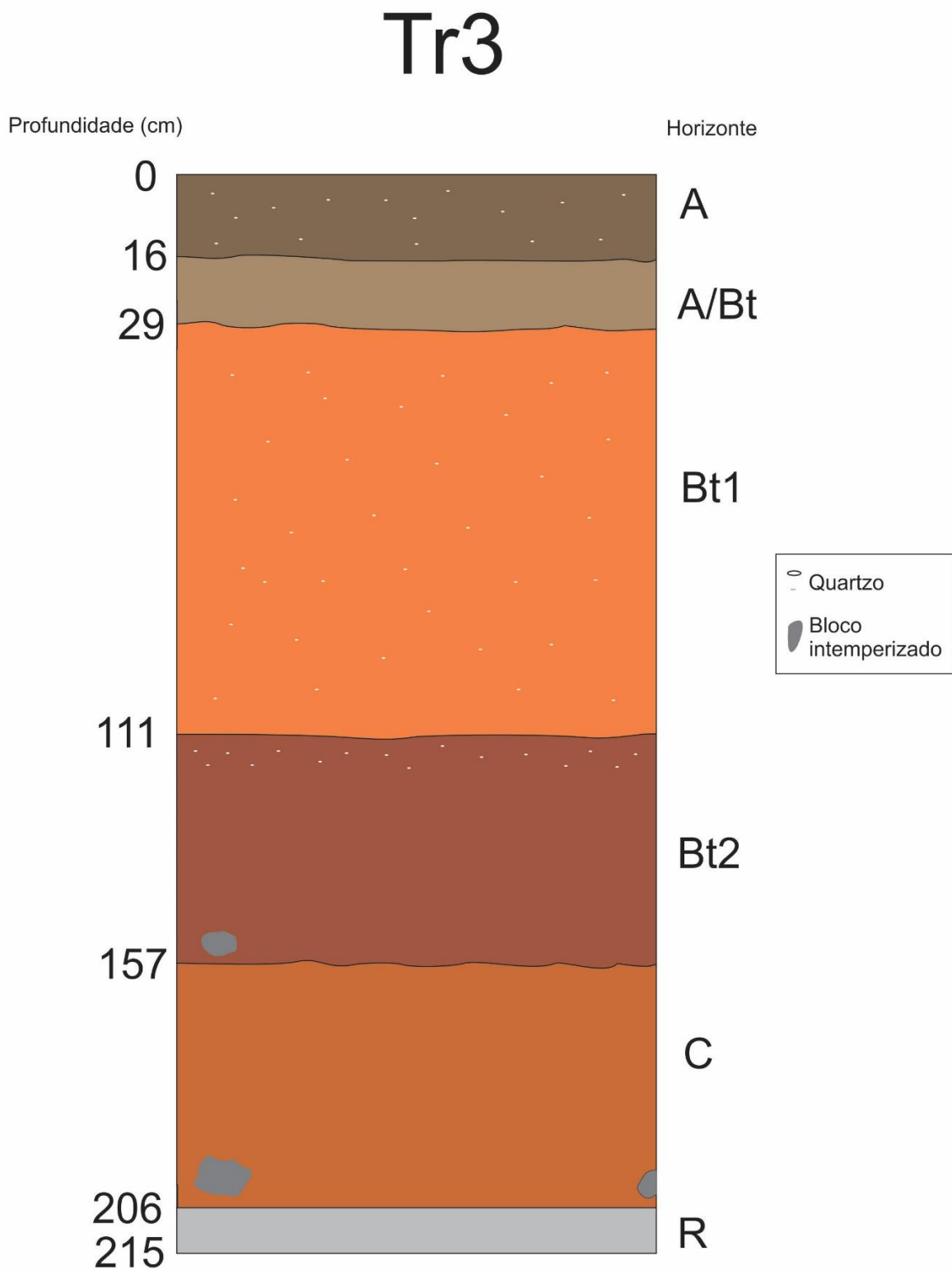


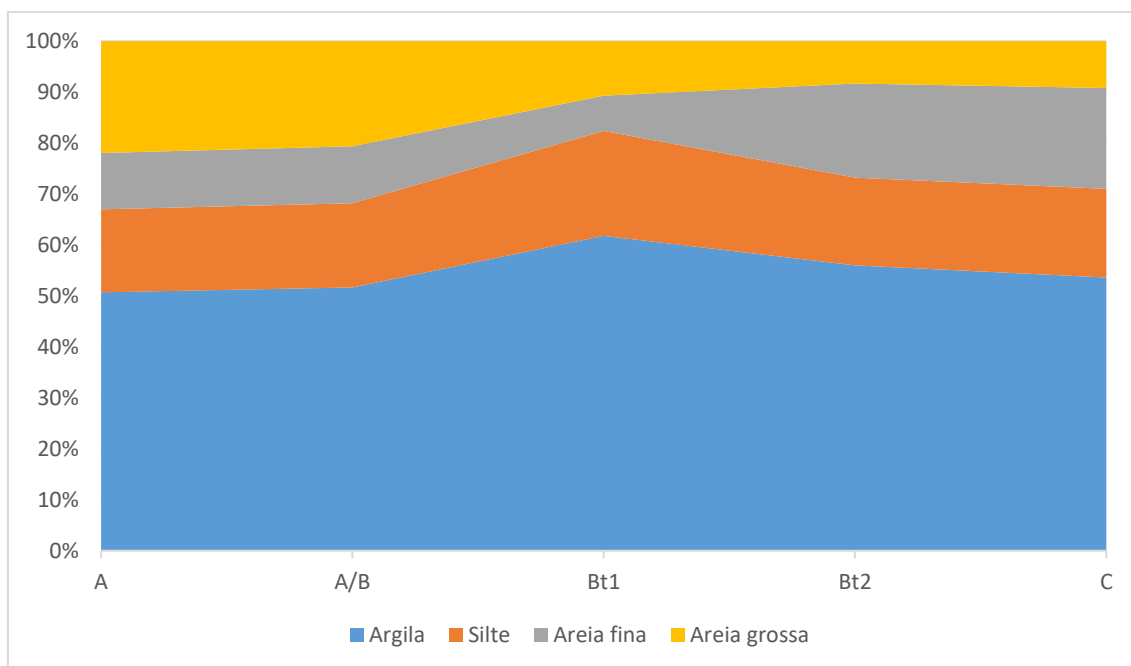
Gráfico 12.9 - Análise Granulométrica Tr3**Figura 12.45 – Mosqueamentos e grãos de quartzo em perfil de solo da Tr3**

Figura 12.46 – Granito bastante alterado em meio a horizonte amarelado



Figura 12.47 – Clasto de Migmatito em meio a horizonte de cor avermelhada



Essas alterações entre os horizontes Bt e C também são perceptíveis nas análises do Complexo Sortivo (Gráfico 12.10), a medida em que o níveis de Alumínio decrescem de acordo com a profundidade da amostra, assim como os demais sais ficam

mais representativos; os valores de pH (soluções KCl e H₂O – Gráfico 12.11) tornam-se menos ácidos progressivamente; a Saturação por Bases ainda apresenta condições distróficas, porém em menor quantidade que os horizontes superiores e Saturação por Alumínio também decresce (Gráfico 12.12).

Gráfico 12.10 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)

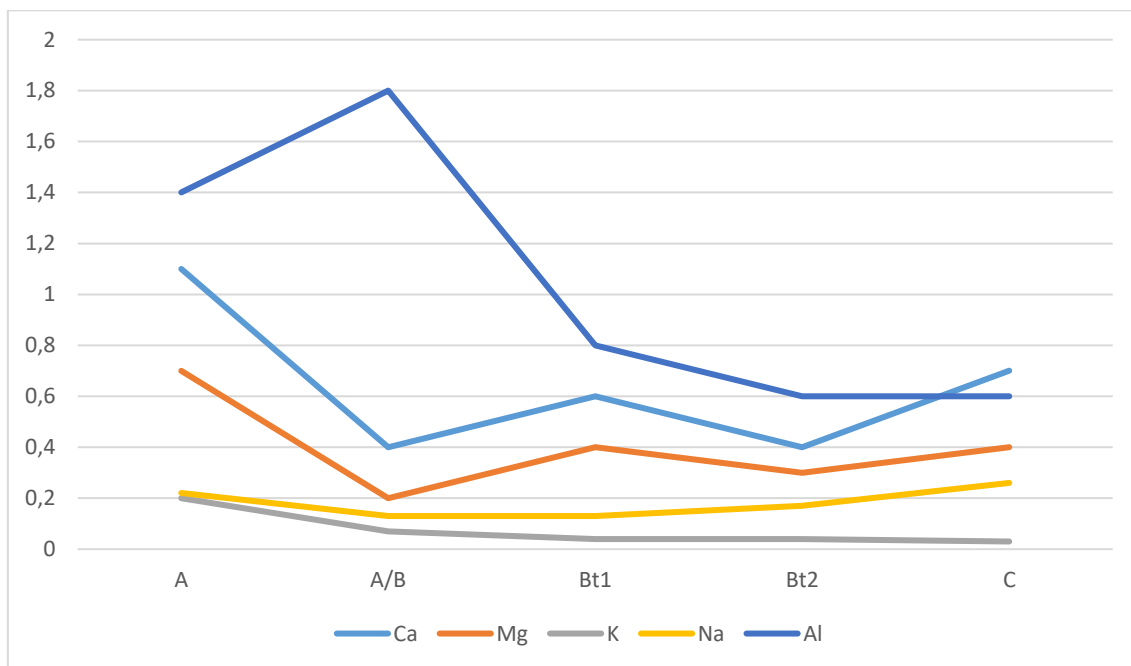


Gráfico 12.11 – Variação do pH nos horizontes da Tr3

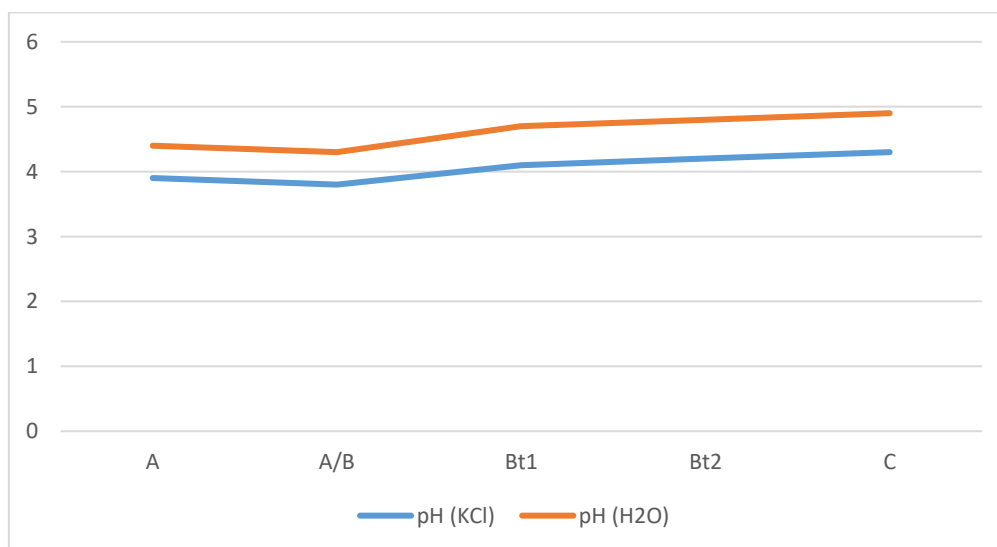
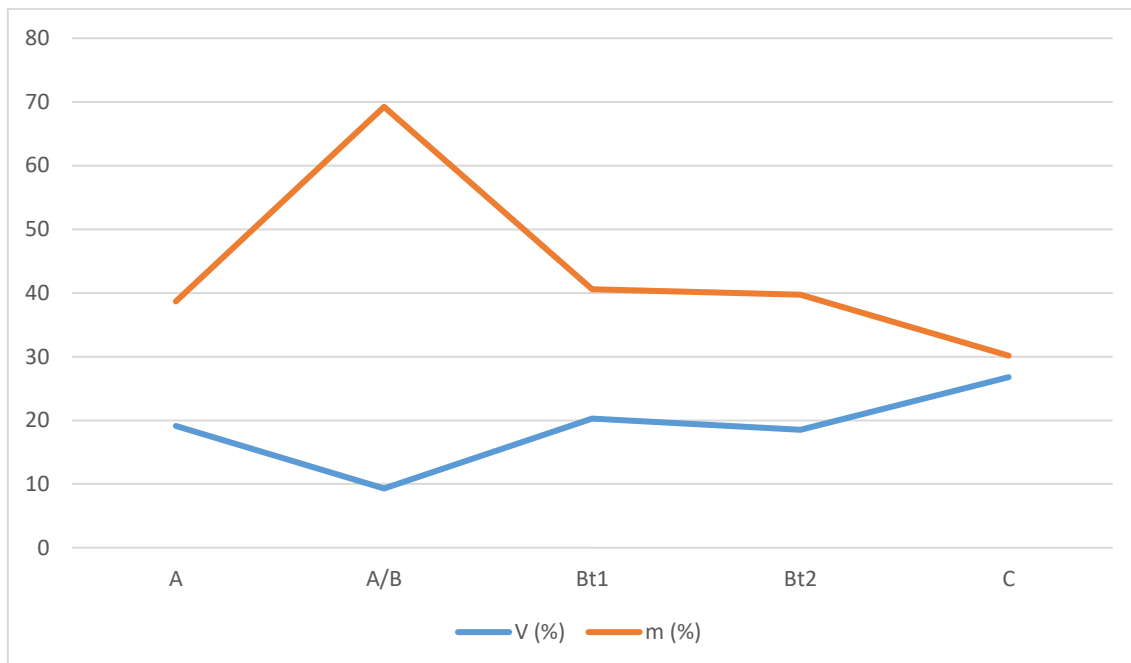


Gráfico 12.12 – Saturação por Bases (V %) e Saturação por Alumínio (m %)

As análises dos anéis volumétricos apresentam níveis de umidade superiores aos das amostras anteriores e densidades úmida e seca próximas às mesmas. O horizonte A apresenta teores de umidade de 35%, o horizonte B 28,77% e o horizonte C 24,43%. Estes valores mais elevados podem estar associados a declividade da área, dificultando o escoamento subsuperficial e mantendo a umidade no perfil.

Apesar de amostrado, o horizonte A não possibilitou análises volumétricas por conta da falta de coesão do material. Para os horizontes subjacentes, a densidade úmida apresenta-se idêntica ($1,76 \text{ g/cm}^3$), porém as amostras secas apresentam em B valores $0,06 \text{ g/cm}^3$ inferiores a C.

Com base nessas informações e associado ao fato de o ponto da trincheira ser no contato entre Granitos e Migmatitos pode tanto aventar a hipótese de um perfil de solo evoluindo sobre colúvio quanto a possibilidade de uma alteração pedogenética *in situ* no contato de duas litologias. De qualquer forma, por conta das características texturais de acúmulo de argila no horizonte Bt, da cor verificada e das análises de fertilidade, a recomendação do SiBCS (2006) por conta dos 100 cm superiores é para a taxonomização em ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico.

12.2.4 Tr4

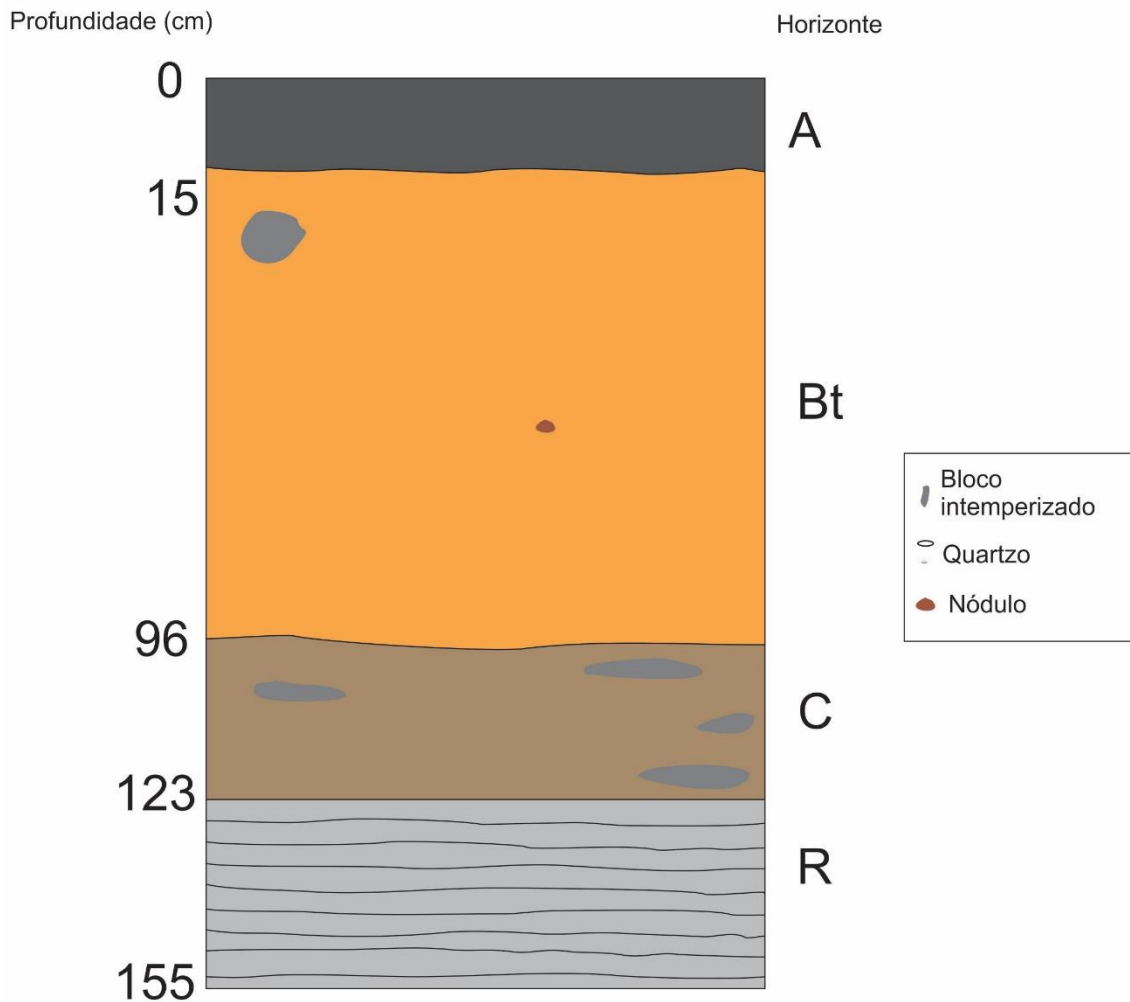
A trincheira 4 foi aberta em uma área de declividade aproximada de 50%, com base nas informações obtidas na tradagem L5T10, que apresentava textura essencialmente argilosa e matiz amarelado. A área apresenta a ocorrência de Migmatitos de Paleossoma Dominante que, como já visto anteriormente, originam ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos típicos (Figuras 12.48 e 12.49). A figura ainda apresenta com clareza a xistosidade da rocha, um dos condicionantes para a ocorrência de movimentos de massa.

Figura 12.48 – Perfil de solo da Tr4

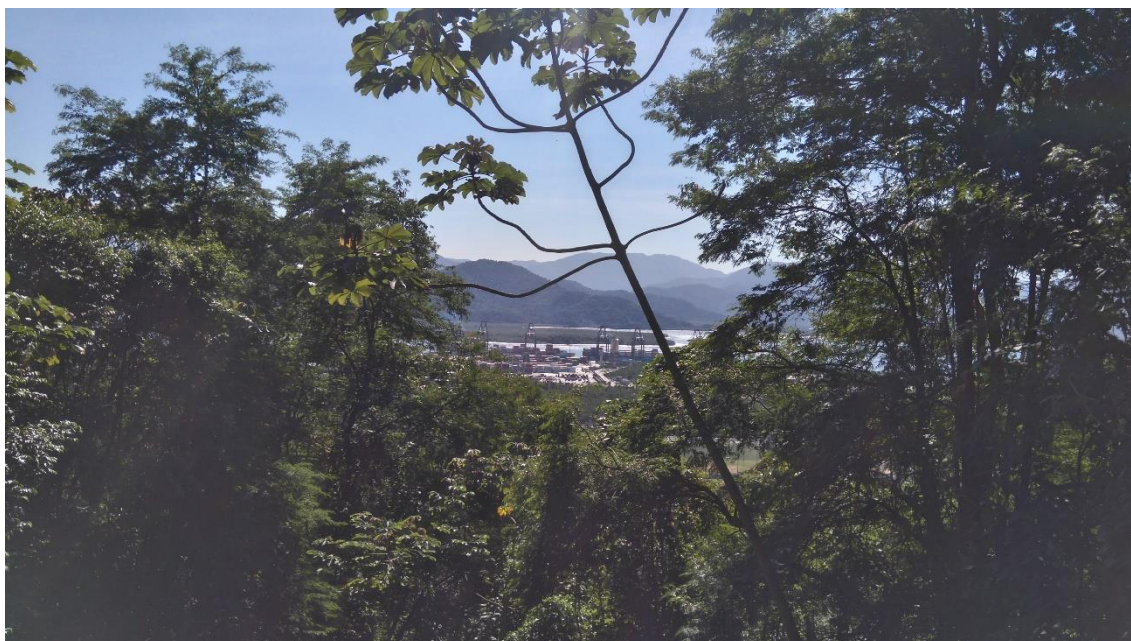


12.49 - Representação esquemática do Perfil

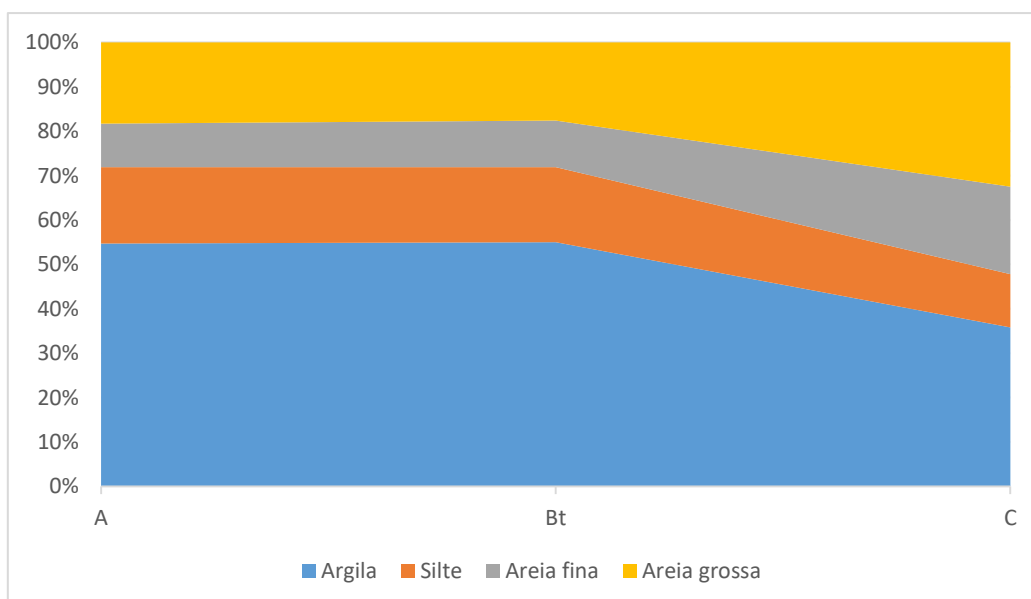
Tr4



A área está situada na porção superior da encosta do Morro Chico de Paula e apresenta mata fechada com árvores de grande porte (Figura 12.50)

Figura 12.50 – Vista do ponto onde foi escavada a Tr4

Por conta de um perfil de alteração de dimensões relativamente pouco espessas foram amostradas apenas três horizontes para a análise (A, Bt, C) e as variações granulométricas (Gráfico 12.13) indicam elevadas quantidades de argilominerais nos horizontes superiores, descartando a hipótese de um horizonte B incipiente.

Gráfico 12.13 - Análise Granulométrica Tr4

O pH, tanto em solução de KCl quanto em H₂O (Gráfico 12.14), apresentam os mesmos padrões verificados nas trincheiras anteriores, bem como os níveis de Alumínio e demais sais do Complexo Sortivo (Gráfico 12.15). Entretanto, a Saturação por Bases e Saturação por Alumínio (Gráfico 12.16) apresentam-se divergentes das situações anteriores. A primeira apresenta-se com índices bem inferiores e, a segunda, caracteriza o horizonte Bt (15-96cm) com um considerável aumento Alumínico (2cmol/kg).

Gráfico 12.14 – Variação do pH nos horizontes da Tr4

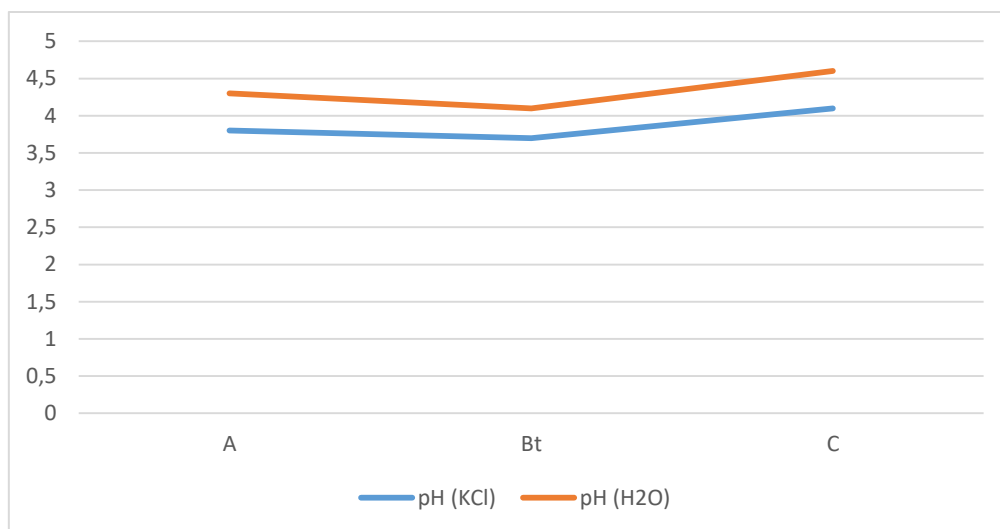
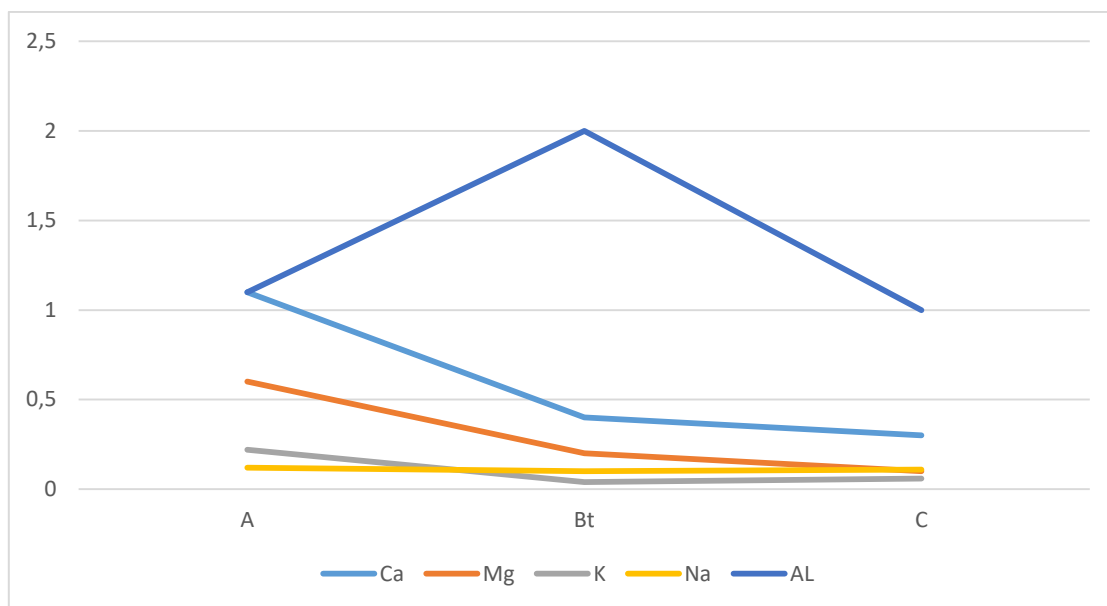
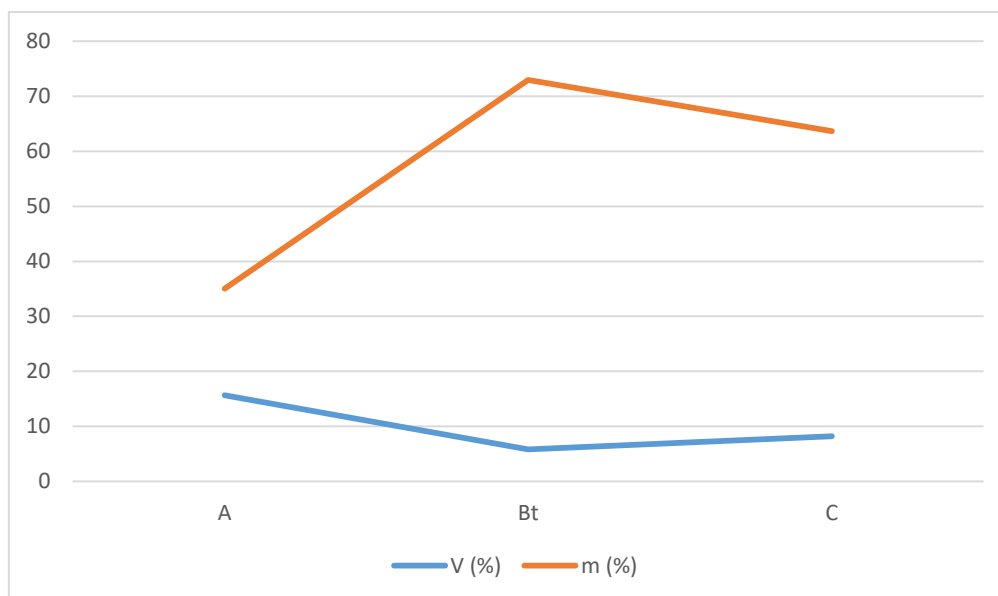


Gráfico 12.15 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)**Gráfico 12.16 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)**

Por conta desses valores esse perfil é também classificado como ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, igualmente aos anteriores.

As análises geotécnicas dos anéis volumétricos apresentam níveis de umidade semelhantes ao da Tr3 e as densidades tanto úmida quanto seca demonstram um gradiente

considerável entre os horizontes Bt e C, superiores a $0,34 \text{ g/cm}^3$, o que pode modificar a infiltração da água e promover em uma área bastante íngreme um incremento no escoamento subsuperficial entre os horizontes em questão. A variação entre as amostragens úmida e seca em ambos os horizontes determinou um gradiente $0,32 \text{ g/cm}^3$.

12.2.5 Tr5

Visando uma abrangência espacial para toda a área analisada foi selecionada dentre as tradagens pertencentes às topossequências L7 e L9 na (porção ocidental do recorte deste estudo), o ponto L7T6. Esta tradagem apresentou um dos perfis mais espessos identificados, com 520 cm, variação textural de argilosa a siltosa e cores predominantemente amareladas. A trincheira Tr5 escavada nas proximidades desta tradagem não atingiu profundidades tão grandes (155 cm), mas apresentou nas porções superficiais os mesmos resultados obtidos. Este fato, assim como verificado em outras trincheiras pode ser atribuído os sucessivos fraturamentos que as rochas apresentam na área, bem como a desuniformidade do intemperismo. Em outras palavras, é mais provável se obter sucesso em uma perfuração de pouco mais de 10 cm de diâmetro (tradagem) do que em uma trincheira de $1,5 \text{ m}^2$.

Em profundidades próximas aos 155 cm da trincheira, a tradagem apresentou uma mudança do padrão textural argiloso para siltoso, passando a apresentar amostragem com mica e de matizes mais amarelados (2,5Y e 5Y), antecedidas por uma faixa de transição entre 160 e 250 cm de profundidade.

A área da escavação (Figura 12.51) possui uma declividade média de 30% e é dominada por Granitos com Megacristais Orientados, gerando uma expectativa de perfis semelhantes aos verificados nas análises anteriores. Entretanto, nesta trincheira pela primeira vez é observada uma característica que será igualmente observada nas demais a serem descritas: uma visível mudança de coloração associada a presença de blocos de dimensões e angulações diferentes sempre a uma profundidade aproximada de 50 cm (Figuras 12.52, 12.53 e 12.54).

Figura 12.51 – Área da escavação da Tr5



Figura 12.52 – Perfil de solo da Tr5



12.53 Representação esquemática do Perfil

Tr5

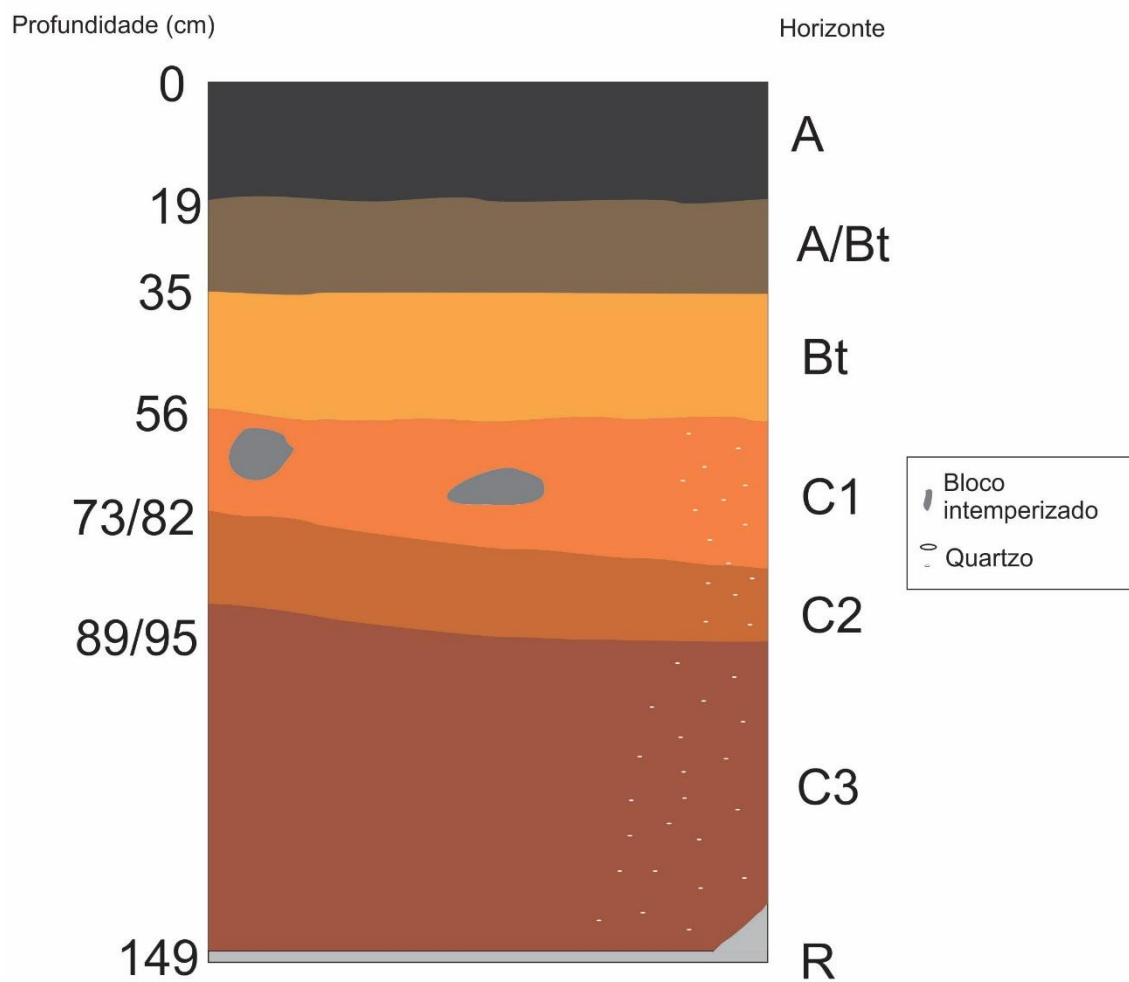
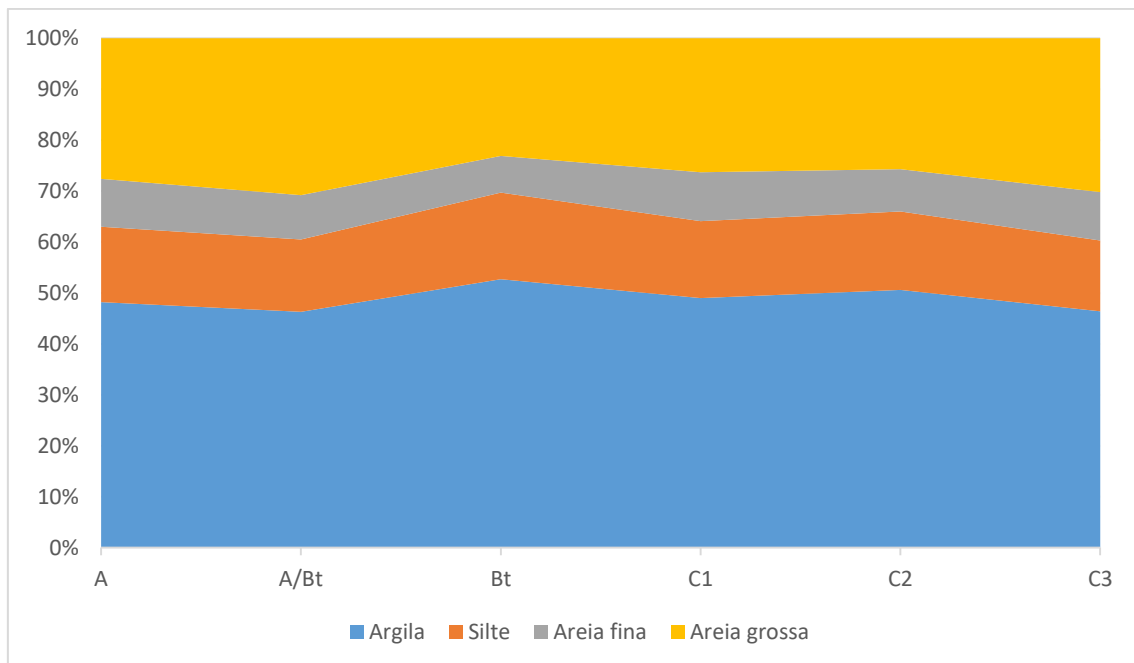


Figura 12.54 – Bloco de Granito e mudança na cor dos horizontes



Essas mudanças na cor entre os horizontes ocorrem de maneira gradual, associada a um horizonte de transição (para este perfil, denominado C1). No horizonte Bt (26-56cm) a cor característica é o amarelo avermelhado (7,5YR 6/8), já para o horizonte inferior a linha de blocos (C3) a cor é o vermelho amarelado (5YR 5/8). Essa variação da cor é acompanhada pelos dados granulométricos, que apontam uma quantidade de argila e silte maior para a faixa superior a linha de blocos (69,7% para o horizonte B e 60,3% para o horizonte C3).

A variação na cor entre as amostras A (cinzento muito escuro), A/Bt (bruno) e Bt (amarelo avermelhado), não segue os mesmos padrões de mudanças texturais, como demonstra o Gráfico 12.17. Neste caso o mais provável é que a modificação na coloração esteja associada a intensa adição de matéria orgânica por conta da grande quantidade de folhas provenientes dos muitos bambuzais verificados na área, comprovados pela porcentagem de carbono nessas três amostras (A 2,9%; A/B 1,1% e B 0,7%). Essas porcentagens de carbono e outros resultados para as análises pedológicas de fertilidade podem ser verificados no ANEXO 5.

Gráfico 12.17 – Análise Granulométrica Tr5

No que diz respeito ao Complexo Sortivo, as curvas apresentam valores muito baixos para os sais em todos os horizontes, assim como visto no Gráfico 12.18. O pH em ambas as soluções também não apresenta grandes variações (Gráfico 12.19).

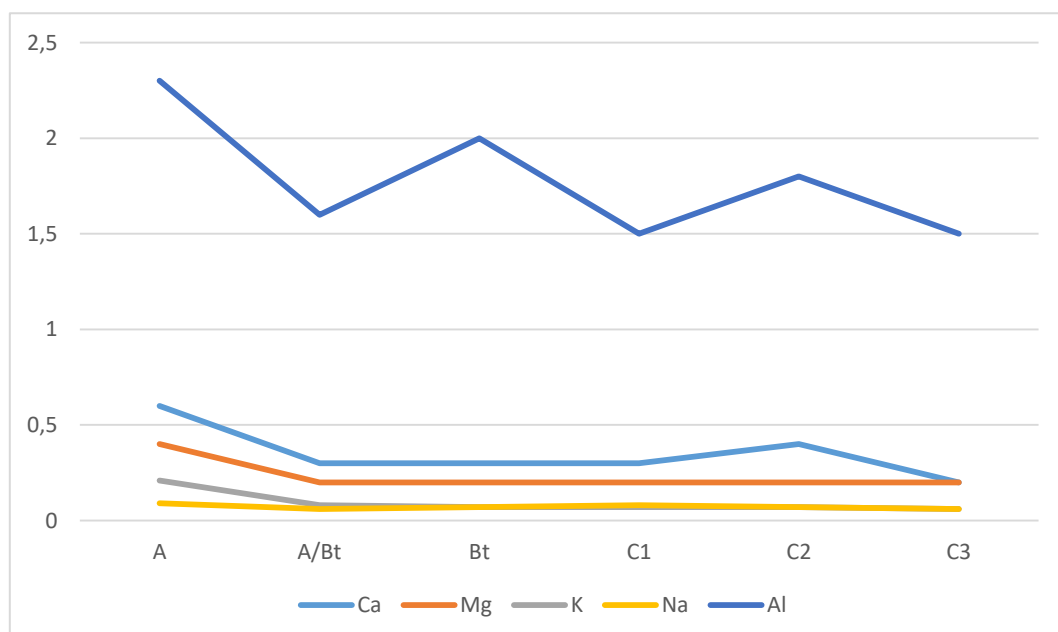
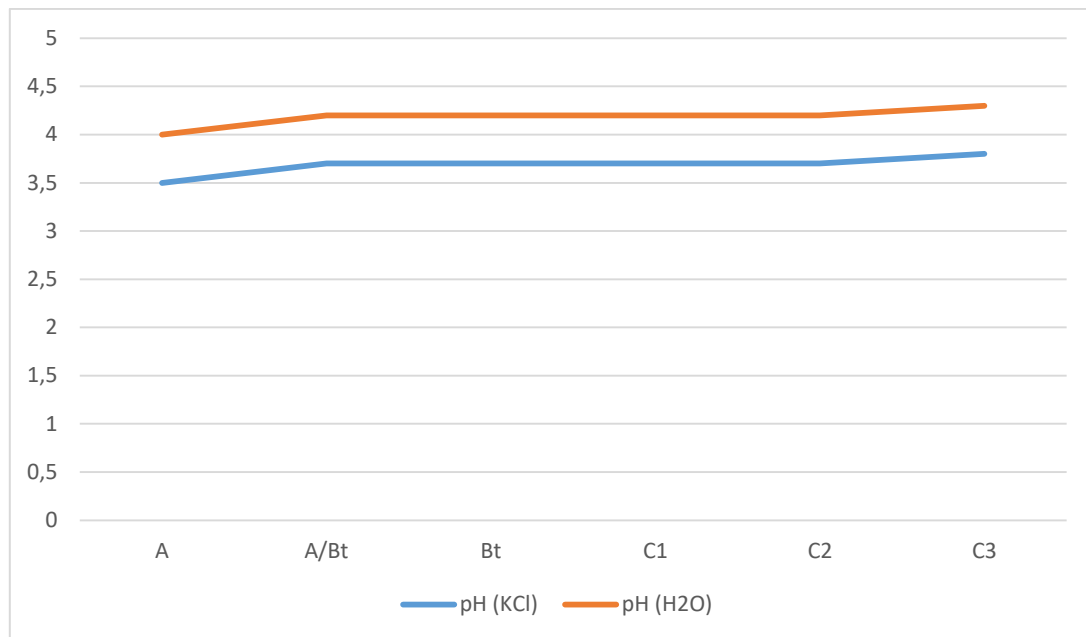
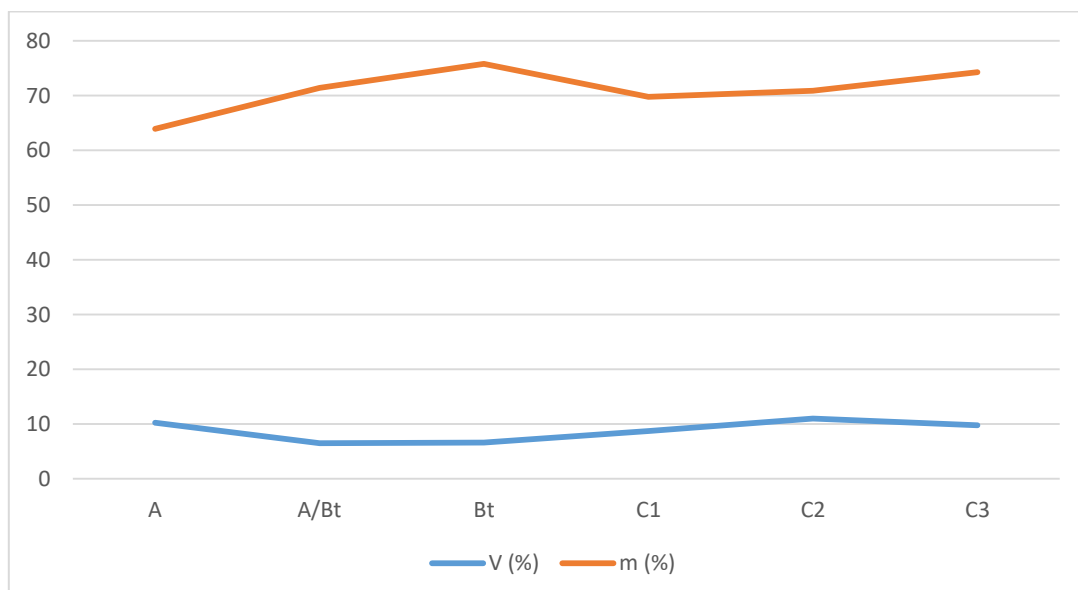
Gráfico 12.18 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)

Gráfico 12.19 – Variação do pH nos horizontes da Tr5

A Saturação por Bases (V%) é muito baixa para todos os horizontes, porém a saturação por Alumínio apresenta-se bastante elevada em todo o perfil, com níveis crescentes a medida em que aprofunda-se a alteração, tanto na cor amarelada, quanto na cor avermelhada, como demonstra o Gráfico 12.20.

Gráfico 12.20 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)

As análises geotécnicas dos anéis volumétricos desse perfil remetem a um aumento de densidade a medida em que a profundidade também aumenta. O maior gradiente está entre os horizontes A ($1,37 \text{ g/cm}^3$) e B ($1,91 \text{ g/cm}^3$) quando úmidos. A diminuição da umidade em ambas as amostragens é superior a $0,32\text{g/cm}^3$ nos horizontes B e C, enquanto que no horizonte A é medida da variação fica em $0,24\text{g/cm}^3$. Cabe ressaltar que as umidades entre as amostras desses horizontes variam relativamente pouco (22,08% e 23,27%, respectivamente) se comparados com as amostragens do horizonte C (18,86%).

A partir de todas essas informações e mais uma vez seguindo o SiBCS (2006), a taxonomia deste perfil enquadra-se em ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, mesmo apresentando variações granulométricas e de cor a partir de 82 cm de profundidade.

12.2.6 Tr6

A trincheira 6 foi escavada com base nas informações obtidas no ponto L4T3, em meio a matações decamétricos de granito aflorantes, numa área de declividade aproximada de 70%, com um perfil de solo de 560cm de profundidade, caracterizado pelas texturas argilo-arenosa (até 220cm) e areno-argilosa com cor predominante 10YR7/6, certamente a tradagem com amostras mais homogêneas.

Entretanto a execução da trincheira no local exato da tradagem ficou impossibilitada por conta da passagem de tubulação de esgoto na área, sendo escolhido um outro ponto próximo, de características semelhantes (Figura 12.55). Este ponto apresentou um perfil com apenas 144cm de espessura (Figuras 12.56 e 12.57), porém com características homogêneas tais como as verificadas na tradagem. Também neste local o perfil de solo desenvolve-se sobre o Granito com Megacristais Orientados.

Figura 12.55 – Área da escavação da Tr6

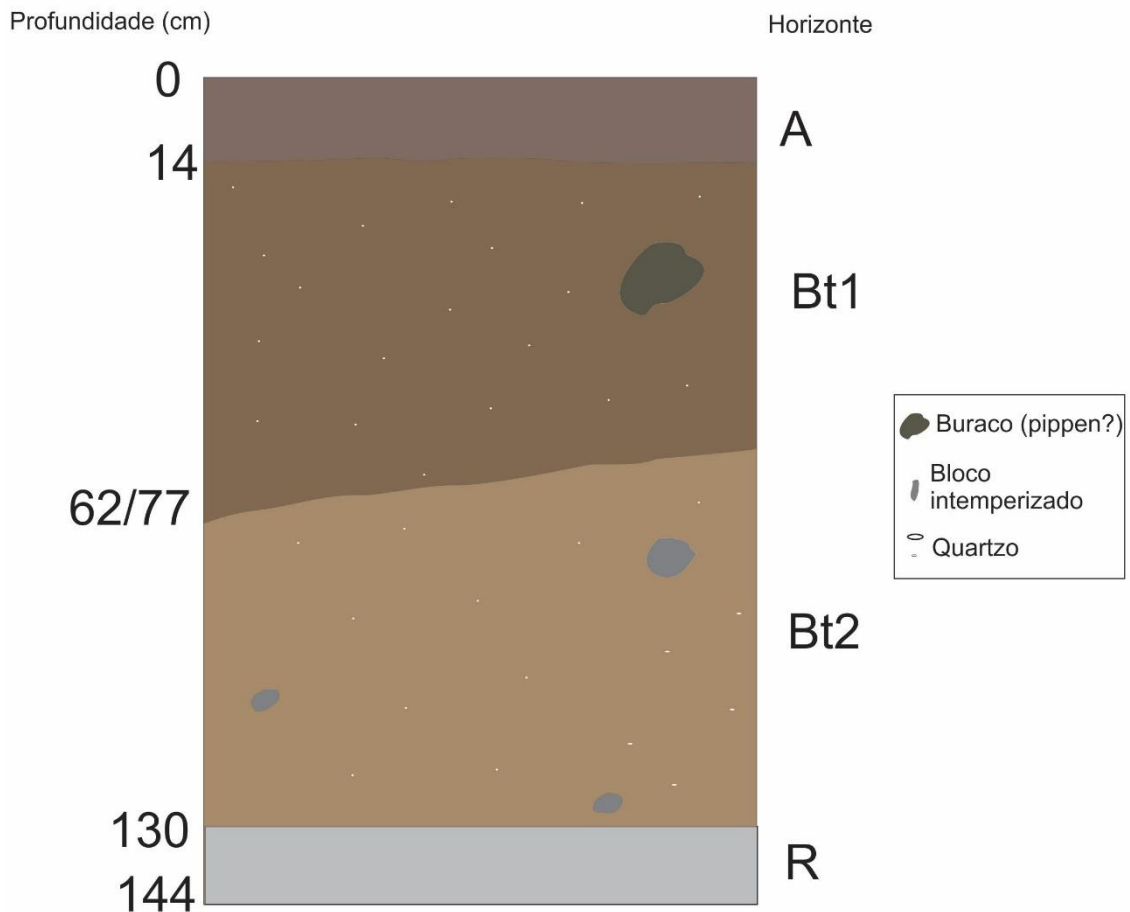


Figura 12.56 – Perfil de solo da Tr6

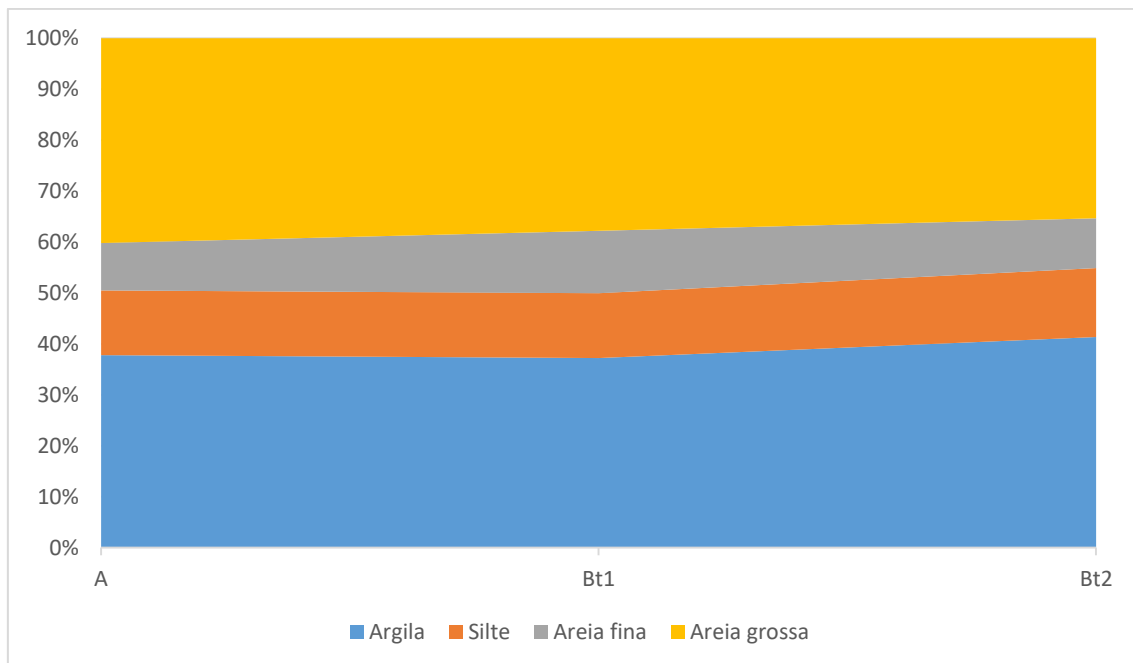


12.57 - Representação esquemática do Perfil

Tr6



O perfil analisado apresenta matizes mais amareladas (bruno-oliváceo), uma estrutura pedológica ora prismática ora maciça e frações granulométricas relativamente equilibradas entre areia grossa e argila, como demonstra o Gráfico 12.21.

Gráfico 12.21 – Análise Granulométrica Tr6

Essa homogeneidade nas análises granulométricas e na cor não se repete nas análises de fertilidade. O Complexo Sortivo, apesar de apresentar valores muito baixos, tem variações entre os horizontes, tal qual o Alumínio (Gráfico 12.22). A Saturação por Bases e Saturação por Alumínio também apresentam grandes variações entre os horizontes A e Bt (Gráfico 12.23). O pH, em ambas soluções, apresenta-se bastante ácido para as três amostragens, como demonstra o Gráfico 12.24.

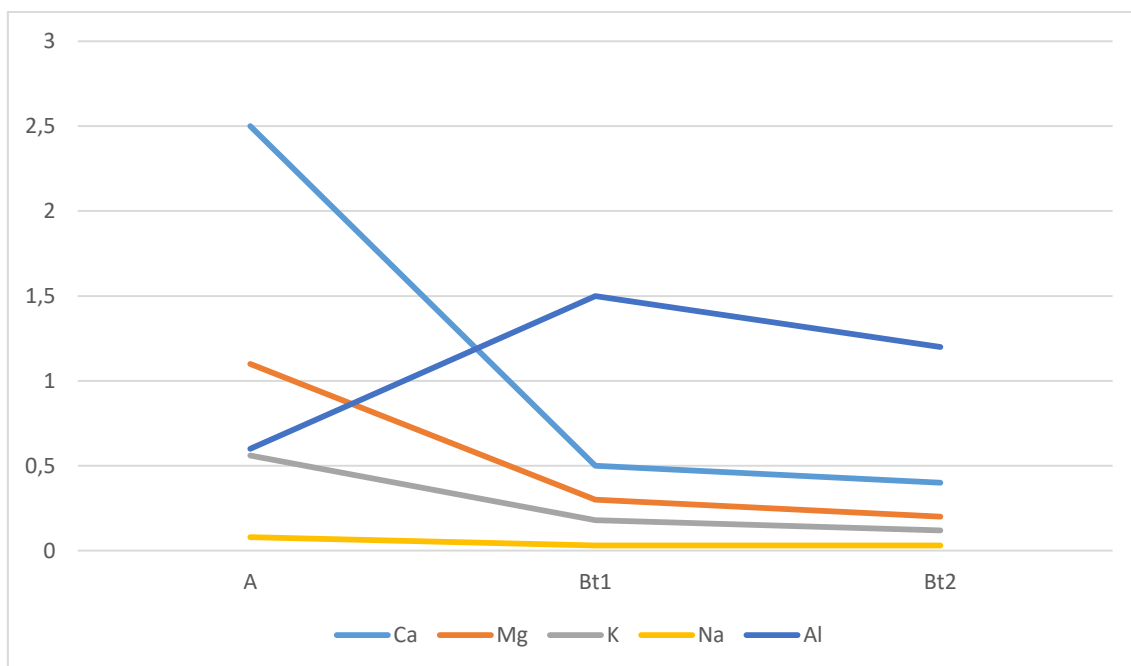
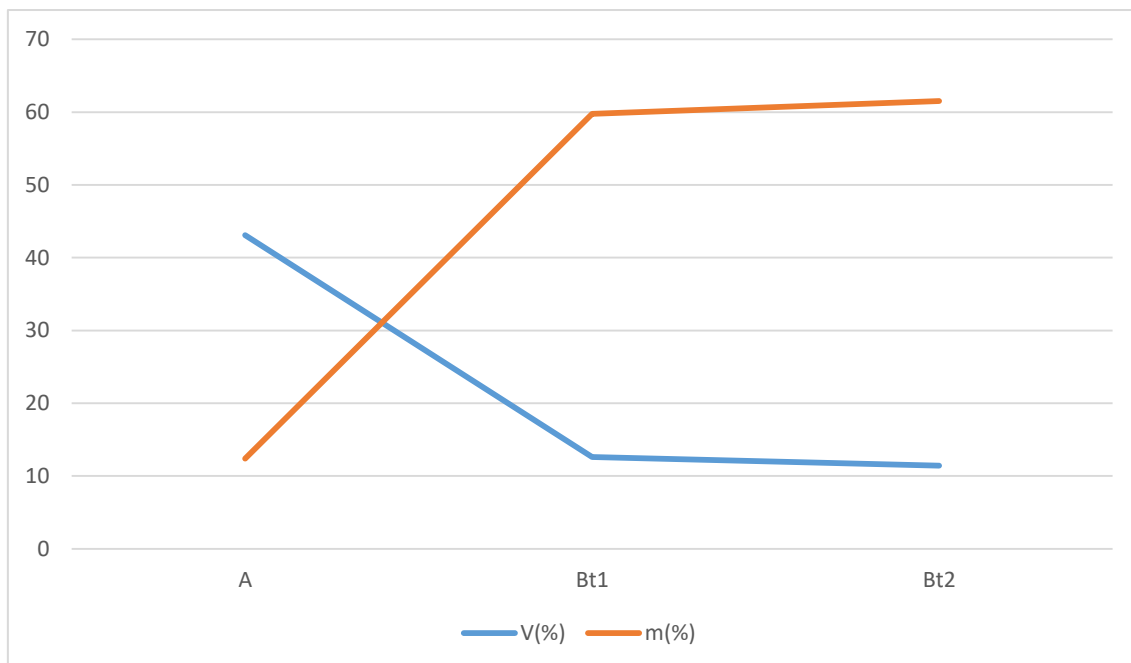
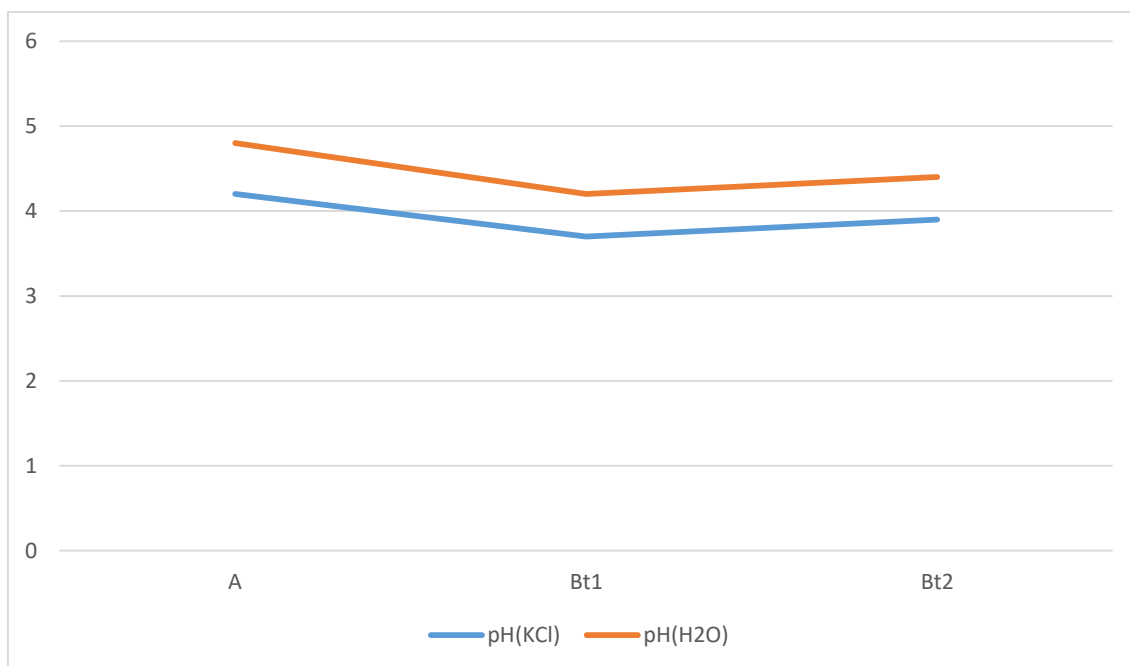
Gráfico 12.22 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)**Gráfico 12.23 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)**

Gráfico 12.24 – Variação do pH nos horizontes da Tr6

As análises geotécnicas dos anéis volumétricos apresentam índices de umidade para as duas amostragens feitas (já que esse perfil não apresentou horizonte C) bastante próximos (17,8%), porém as densidades, tanto úmida ($1,62 \text{ g/cm}^3$ em Bt1 e $2,06 \text{ g/cm}^3$ em Bt2) quanto seca ($1,37 \text{ g/cm}^3$ em Bt1 e $1,75 \text{ g/cm}^3$ em Bt2), apresentam um gradiente de $0,4 \text{ g/cm}^3$ entre as amostragens A/B e Bt2. Assim como verificado em outros perfis analisados, essas mudanças de densidade podem alterar o fluxo de infiltração da água e desencadear movimentos de massa.

Assim como os perfis anteriores, esse também apresenta uma baixa Saturação por Bases e uma elevada Saturação por Alumínio que, mesmo com uma estrutura pedológica pouco desenvolvida, propiciam a classificação em ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico.

12.2.7 Tr7

Com base nas informações da tradagem C50F07 foi escavada a trincheira 7 em uma área de declividade de 75%, próxima a uma cabeceira de drenagem. Nesta tradagem a profundidade aferida foi de 700cm, com muitas alterações de cor (variáveis

de 5Y a 5YR), de textura (predominantemente siltosa a partir de 160cm) e registros de mosqueamentos.

Por conta de declividade da área optou-se por não escavar uma trincheira, mas verticalizar o barranco em um local próximo a tradagem (Figura 12.58), resultando num perfil com 226cm de profundidade. As observações de campo determinam que a rocha que limitou a atividade era na realidade um bloco de granito solto no manto de alteração, de forma que a rocha-sã não foi atingida nesse perfil. A área é mapeada como de ocorrência de Granitos com Megacristais Orientados.

Figura 12.58 – Área declivosa onde foi aberta a Tr7



As análises granulométricas dos 5 horizontes do perfil (Gráfico 12.25) revelam que apenas no horizonte Bt1 há uma maior quantidade de argila em comparação as demais frações. Merece destaque o fato de a quantidade de argila aumentar no horizonte C1, camada imediatamente inferior aos blocos intemperizados que aparecem no perfil (Figuras 12.59 e 12.60). A maior ocorrência desses blocos no horizonte C2, ainda sob aparente efeito da pedogênese, traduzem-se na diminuição da quantidade de argila e aumento da areia grossa a partir da profundidade de 107cm. Este fato deve estar relacionado ao fato de os blocos de Granito presentes no solo estarem bastante alterados, porém ainda não totalmente incorporados ao perfil.

Gráfico 12.25 – Análise Granulométrica Tr7

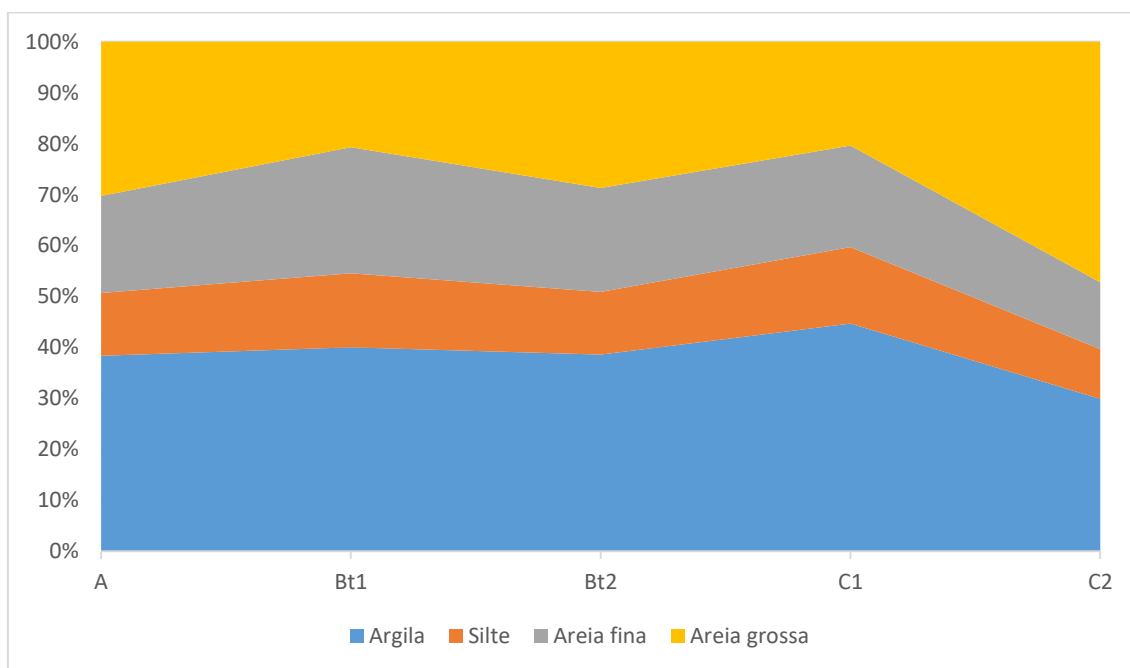
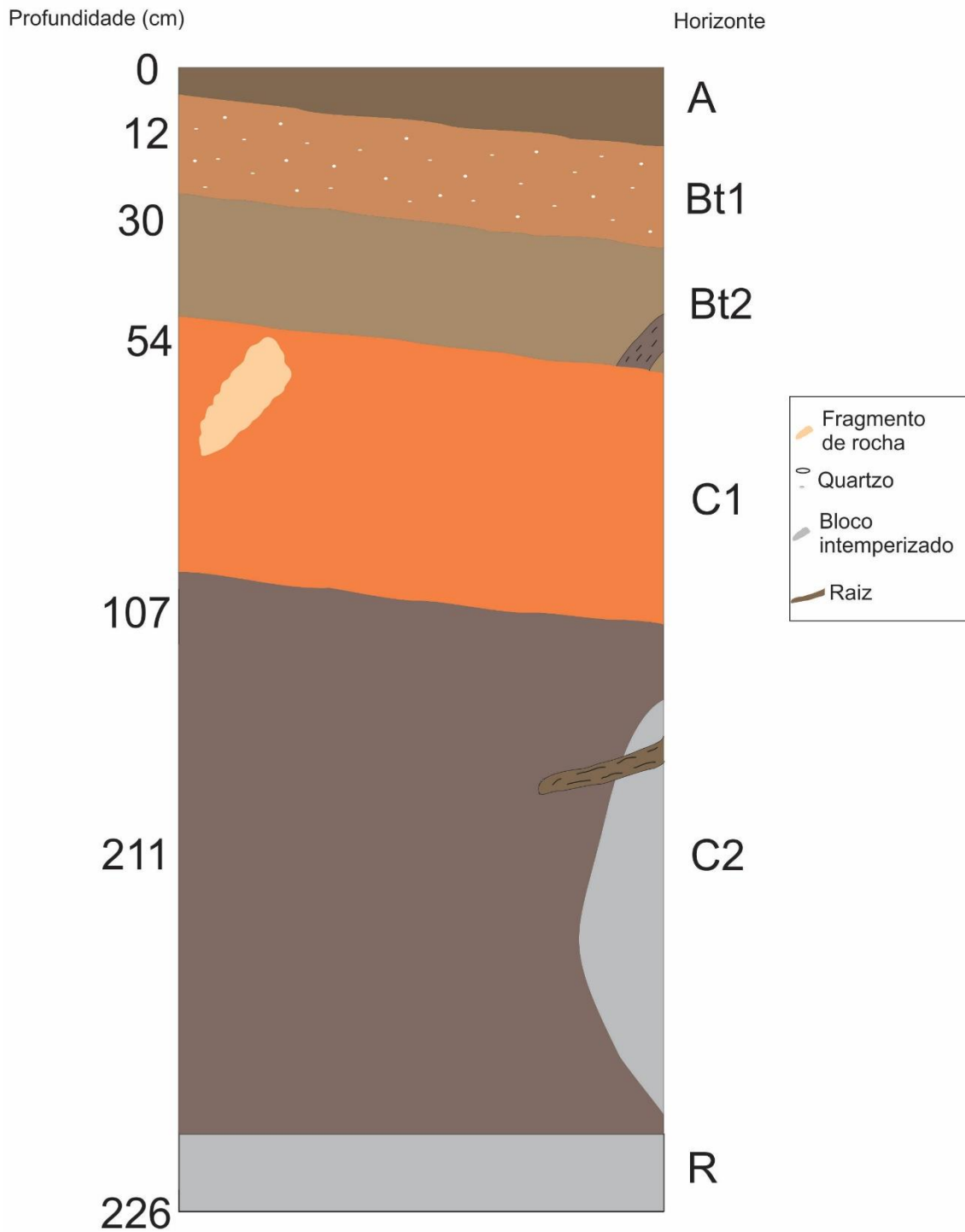


Figura 12.59 – Perfil de solo da Tr7



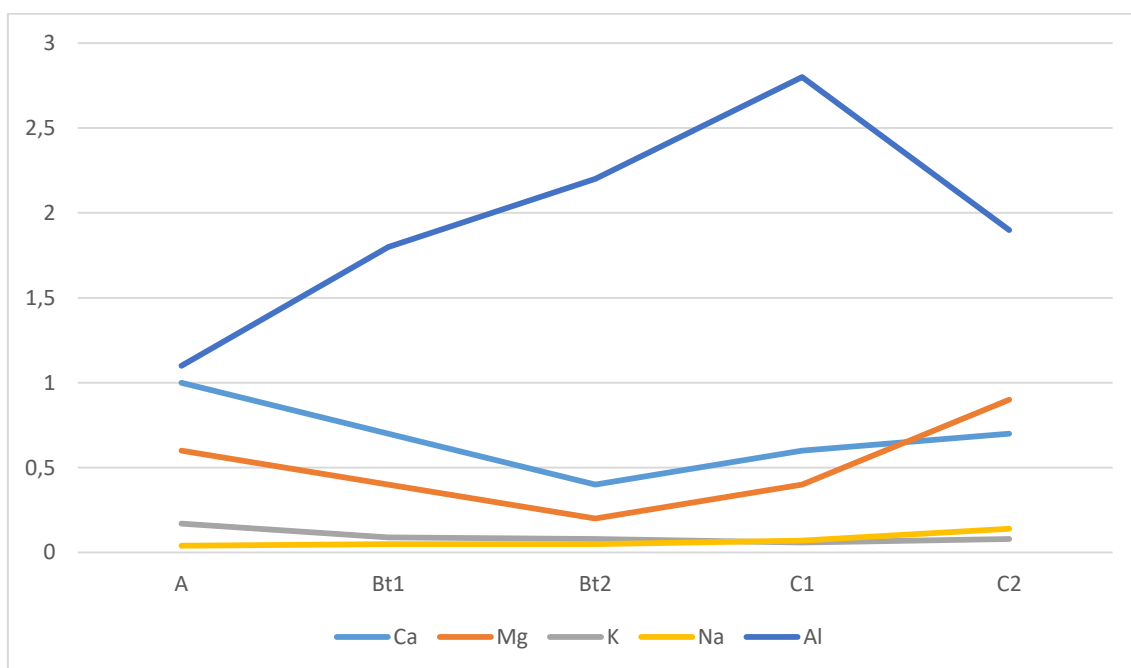
12.60 - Representação esquemática do Perfil

Tr7



Obviamente a presença desses blocos em meio ao perfil de alteração acabam por influenciar na composição química do solo, de forma que as análises de fertilidade desse ponto acabem por refletir a adição de novos elementos com o desenvolvimento dos processos intempéricos. Esses fatos são comprovados com as análises de fertilidade no Gráfico 12.26, que apresentam as variações nas quantidades de sais no Complexo Sortivo e de Alumínio.

Gráfico 12.26 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)



O horizonte Bt2 que apresenta a menor Saturação por Bases do perfil também caracteriza-se por possuir a maior Saturação por Alumínio, assim como demonstra o Gráfico 12.27. O pH, em ambas as soluções, apresenta uma pequena diminuição da acidez ao comparar as amostras obtidas em B com as amostragens de C, como visto no Gráfico 12.28.

Gráfico 12.27 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)

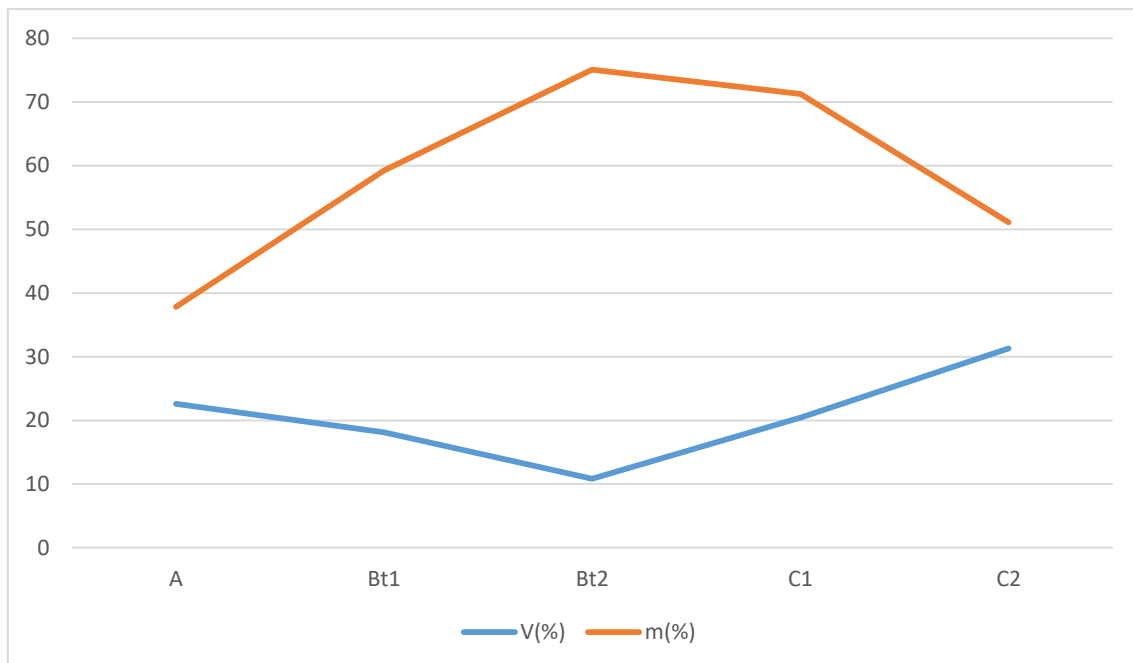
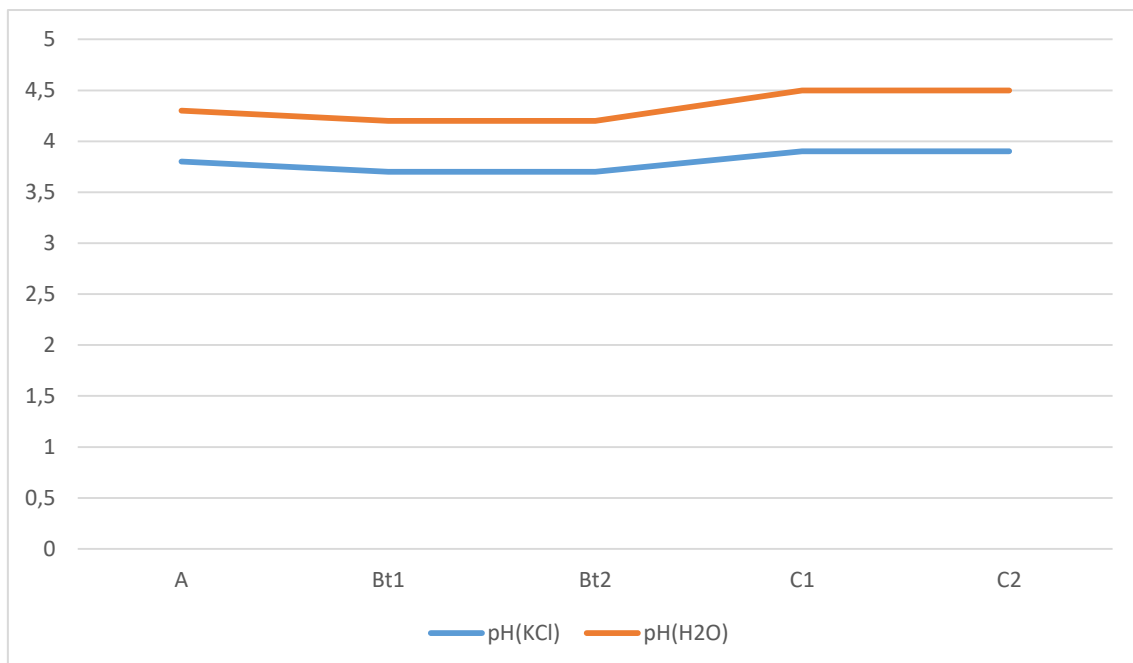


Gráfico 12.28 – Variação do pH nos horizontes da Tr7



As análises geotécnicas dos anéis volumétricos amostrados nesse perfil revelam um aumento no percentual de umidade no horizonte B entre os horizontes

adjacentes (de 23% para 17,5%), porém, densidades úmida e seca praticamente constantes nos três horizontes amostrados ($1,58\text{g/cm}^3$ úmido e $1,33\text{ g/cm}^3$ seca), mesmo com condições físico-químicas tão distintas.

As cores mais amareladas nos horizontes Bt1 e Bt2 são seguidas de tons brunos com mosqueamentos nos horizontes C1 e C2 e não há um padrão na estrutura pedológica dos horizontes (blocos, granular, prismática e maciça). Entretanto, por apresentar uma baixa atividade da argila e uma Saturação por Bases diminuta, este perfil também é classificado como ARGISSOLOS AMARELO Distrófico típico, segundo o SiBCS (2006).

12.2.8 Tr8

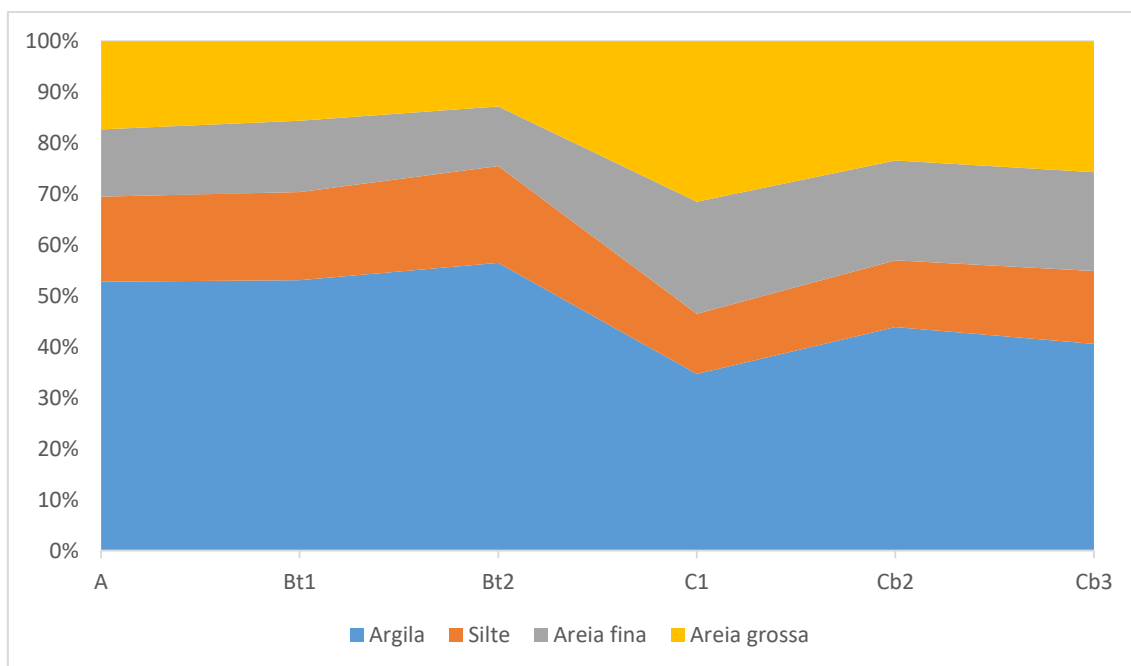
A tradagem L2T5 foi executada em um divisor de águas na encosta do Morro do Saboó. A declividade aferida para a área é de 80% aproximadamente e a perfuração atingiu 540cm, com textura argilosa até os 400cm de profundidade e matizes de 7,5YR nos primeiros 100cm e 5YR nas amostras seguintes. Essa tradagem diferencia-se das demais por não possibilitar coleta entre 90 e 110 cm de profundidade. Hipóteses de bioturbações ou *pippens* foram aventadas, porém não comprovadas com a abertura da trincheira 8 (Figura 12.61).

Figura 12.61 – Área onde foi escavada a Tr8



Em uma área recoberta por alguns centímetros de serapilheira, foi escavada uma trincheira que teve seu perfil de solo subdividido em 7 horizontes (um deles o horizonte O com 8cm).

Assim como em outras trincheiras da área de estudo do perfil apresenta – em específico neste ponto de maneira muito clara – blocos de rocha imersos no manto pedológico segregando a parte superior do manto de alteração com cores bruno-amareladas e a porção imediatamente inferior com matizes avermelhados e uma grande quantidade de fragmentos de quartzo por vezes centimétricos. Alguns desses fragmentos resultam em alterações nas análises granulométricas, como demonstra o Gráfico 12.29. Tanto os fragmentos encontrados no meio do perfil quanto o bloco da base são Migmatitos de Paleossoma Dominante, como determina o mapeamento geológico da área e de cotas superiores.

Gráfico 12.29 - Análise Granulométrica Tr8

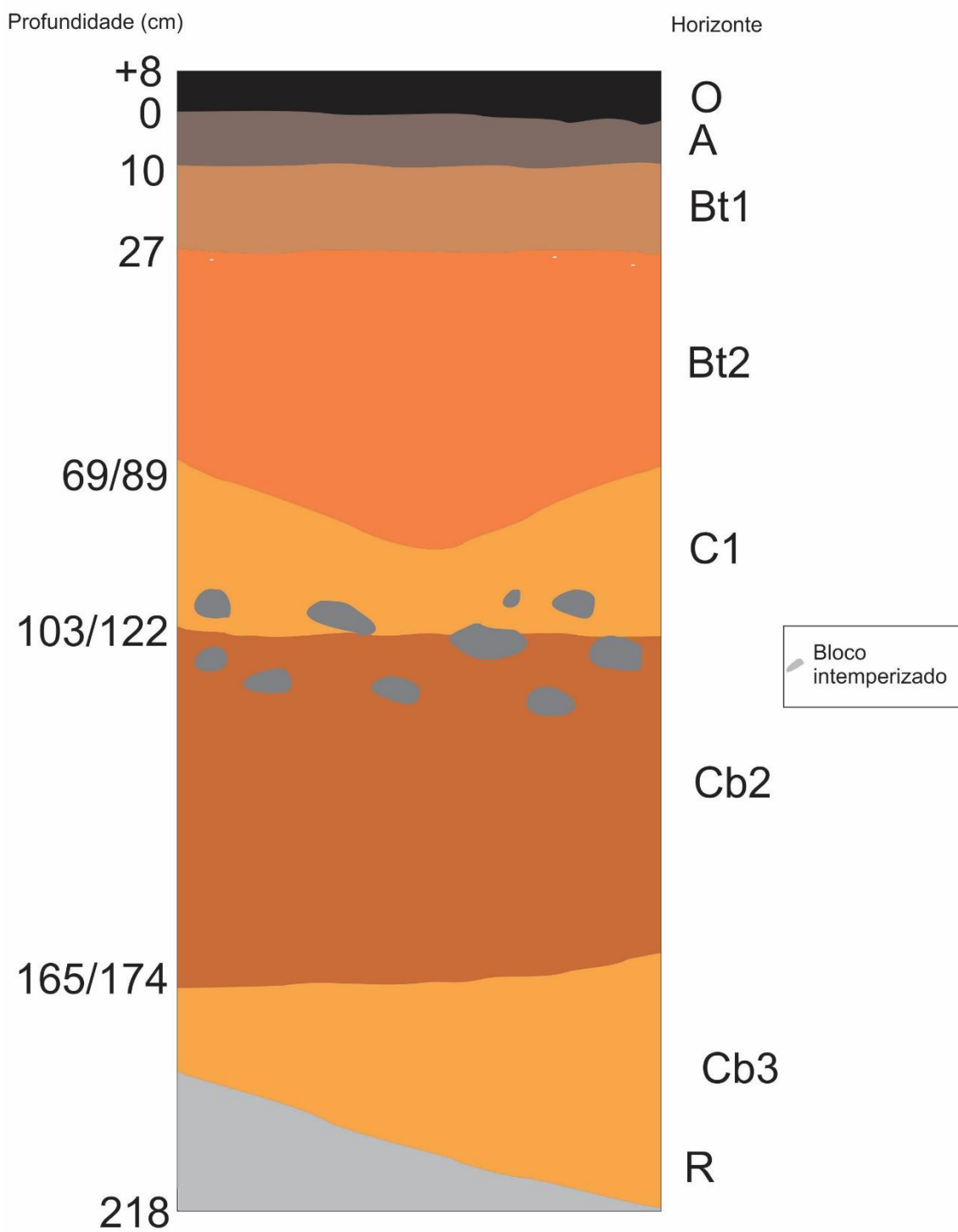
O Gráfico 12.9 apresenta uma acentuada mudança no padrão granulométrico do perfil, que deixa de apresentar mais da metade da composição textural na fração argila para o predomínio da fração areia (fina e grossa) a partir dos 100cm de profundidade aproximadamente, quando os blocos de rocha intemperizados fazem-se presentes, como visto nas Figuras 12.62 e 12.63.

Figura 12.62 – Perfil de solo da Tr8



12.63 - Representação esquemática do Perfil

Tr8



O pH não apresenta variações tão abruptas quanto as curvas granulométricas (Gráfico 12.30), porém, o Alumínio e os sais do Complexo Sortivo apresentam mudanças em suas respectivas curvas. Há um aumento na quantidade de Sódio nas amostras do horizonte C e uma diminuição para o Cálcio e o Magnésio. O Potássio apresenta-se com valores ínfimos em todas as amostragens. Destaca-se também a curva do Alumínio, que modifica sua tendência de queda e tem sua concentração aumentada a medida que a o perfil aprofunda-se, como demonstra o Gráfico 12.31. Este fato impacta diretamente na saturação por Alumínio (m%), que, depois apresenta uma diminuição do valor das amostras de Bt1 para Bt2, modifica sua trajetória, demonstrando a maior concentração no perfil. A Saturação por Bases, apesar de ainda conferir características distróficas ao solo, apresenta índices superiores aos demais solos analisados, assim como demonstra o Gráfico 12.32.

Gráfico 12.30 – Variação do pH nos horizontes da Tr8

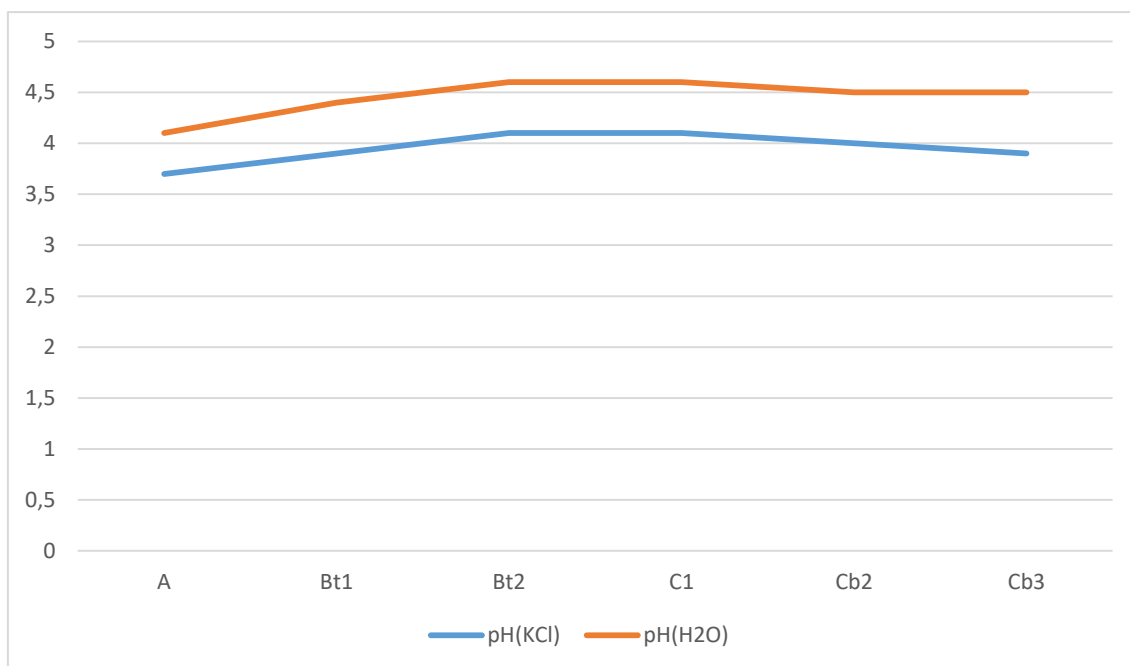


Gráfico 12.31 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)

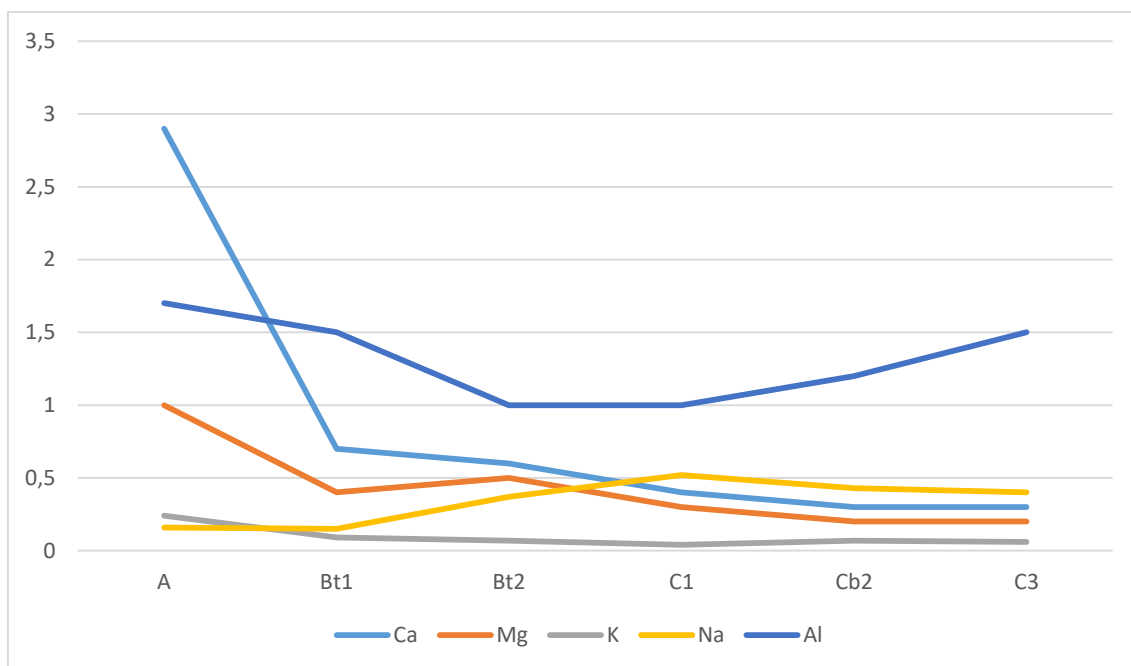
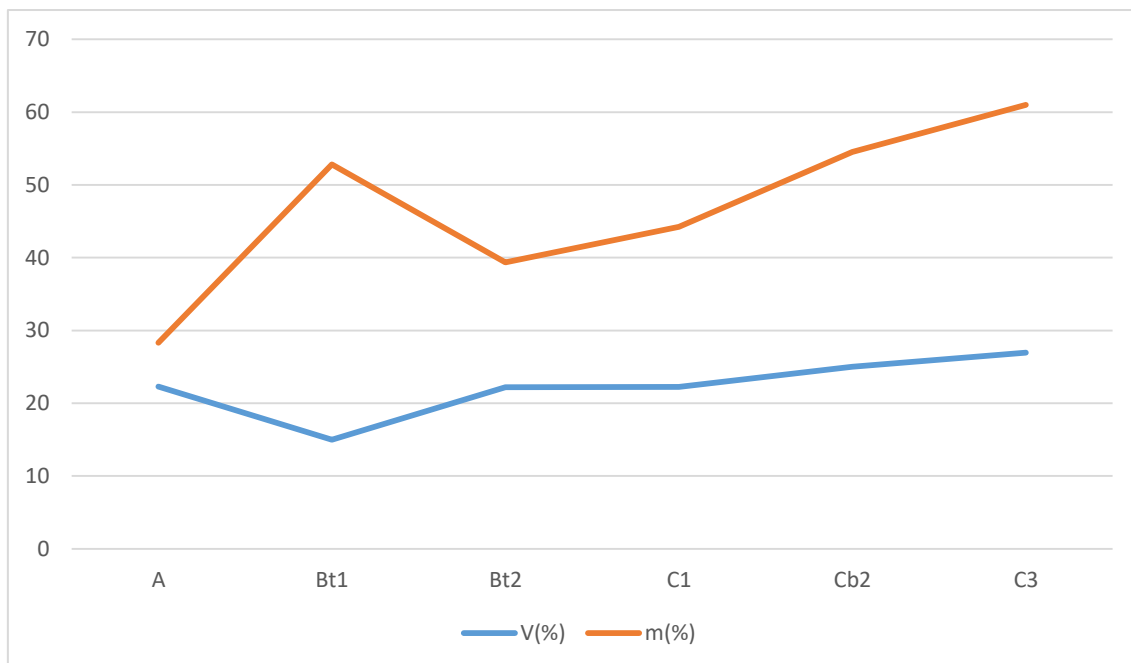


Gráfico 12.32 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)



As diferenças entre os horizontes B e C também fazem-se notar nas análises geotécnicas dos anéis volumétricos. A diferença entre o percentual de umidade nas

amostras de B (23,93%) para C (16,46%) são bastante consideráveis. Entretanto as densidades úmida e seca de C (2,08 g/cm³ e 1,78 g/cm³, respectivamente) são superiores às de B (1,96 g/cm³ e 1,58 g/cm³, respectivamente).

Com bases nessas informações e seguindo as orientações do SiBCS (2006), apesar da variação de cor, granulométrica e estrutura pedológica (blocos e prismática), este perfil enquadra-se como ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, por conta do aumento da quantidade de argila nos primeiros 100cm e o matiz 7,5YR.

12.2.9 Tr9

A partir das informações obtidas na LOT6, executada em uma área de contato de mata e bananal, de declividade aproximada 70% foi escavada a trincheira 9 (Figuras 12.64, 12.65 e 12.66) sobre uma área de ocorrência de Granitos com Megacristais Orientados. A tradagem apresentou uma predominância nas análises texturais de argila, intercaladas por alguns decímetros mais arenosos – possivelmente associados a blocos de rocha intemperizados. A cor de matizes amarelados foi mais comum nos primeiros 120cm, sendo seguida de tons brunos e avermelhados em maiores profundidades.

Figura 12.64 – Área onde foi escavada a Tr9

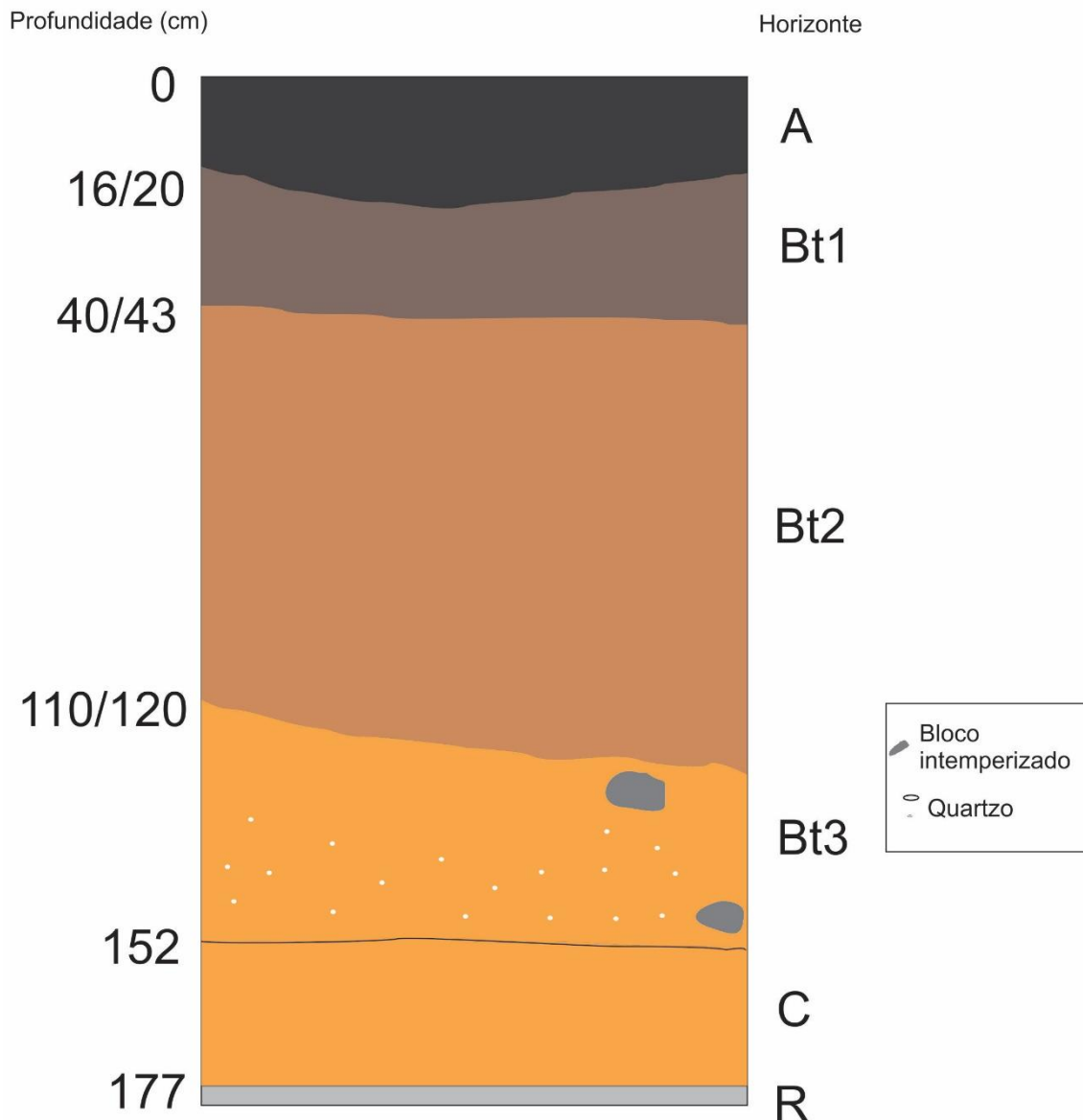


Figura 12.65 – Perfil de solo da Tr9



12.66 - Representação esquemática do Perfil

Tr9

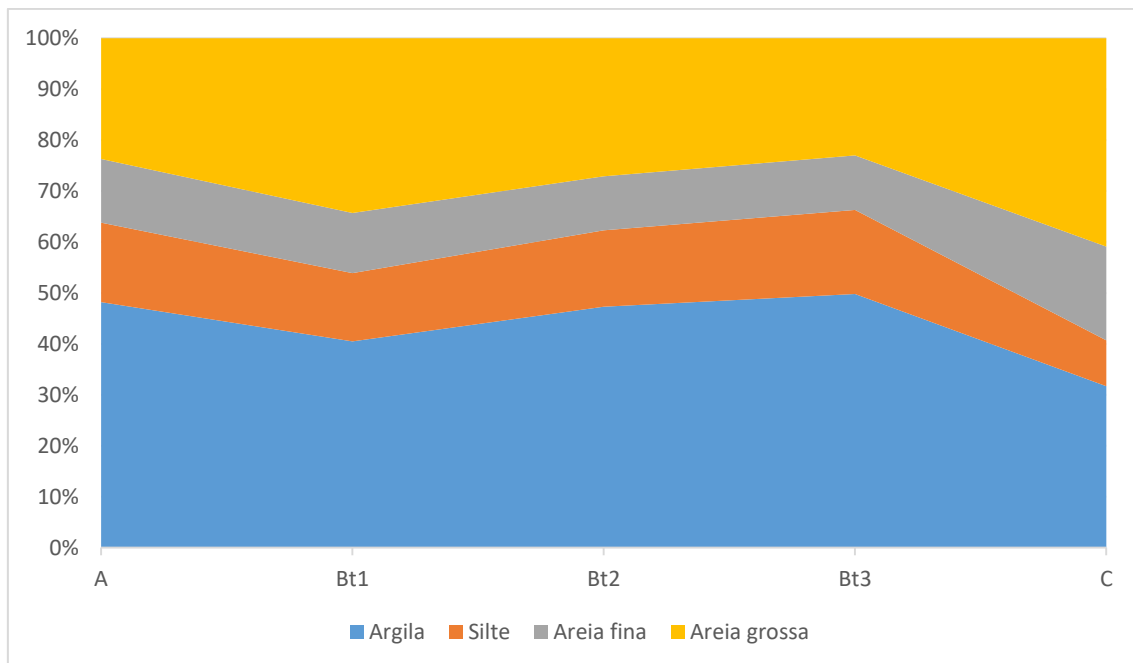


Na trincheira a profundidade atingida foi de 177cm, segmentada em 5 horizontes, sendo observada mais uma vez uma vez a linha de blocos graníticos alguns decímetros abaixo da atual superfície. Nesta trincheira a 115cm de profundidade, como demonstra a Figura 12.67, porém sem grandes mudanças no matiz da cor analisada.

Figura 12.67 – Bloco intemperizado no perfil de solo da Tr9



Em todo o perfil o matiz predominante é o bruno amarelado (10YR) com pequenas variações. Entretanto, a partir das análises granulométricas fica evidente a mudança textural no horizonte C (abaixo da linha de blocos) em que após o horizonte Bt3 apresentar um acúmulo de argila, esta e o silte diminuem consideravelmente, passando a ser predominante a ocorrência de frações mais grosseiras, como demonstra o Gráfico 12.33.

Gráfico 12.33 - Análise Granulométrica Tr9

Nas análises de fertilidade, o horizonte que apresenta os melhores valores para o Complexo Sortivo é o Bt2 (Gráfico 12.34), com aumento nas quantidades de Sódio e Magnésio e uma redução do Alumínio. Esses valores refletem nos cálculos da Saturação por Bases, com acréscimo no horizonte Bt2 (ainda com características Distróficas) e redução na Saturação por Alumínio (Gráfico 12.35). Para o pH, tanto em solução aquosa quanto em cloreto de potássio, os valores têm pequenas reduções nas amostras do horizonte Bt2, mas ainda apresenta valores bastante ácidos, como visto no Gráfico 12.36.

Gráfico 12.34 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)

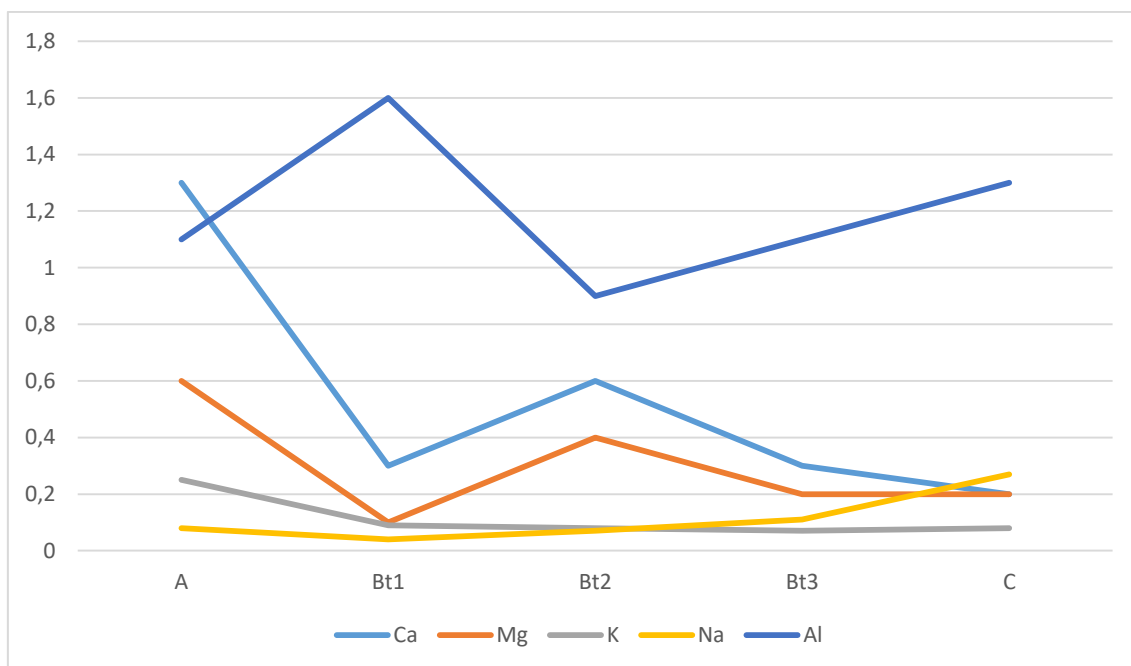


Gráfico 12.35 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)

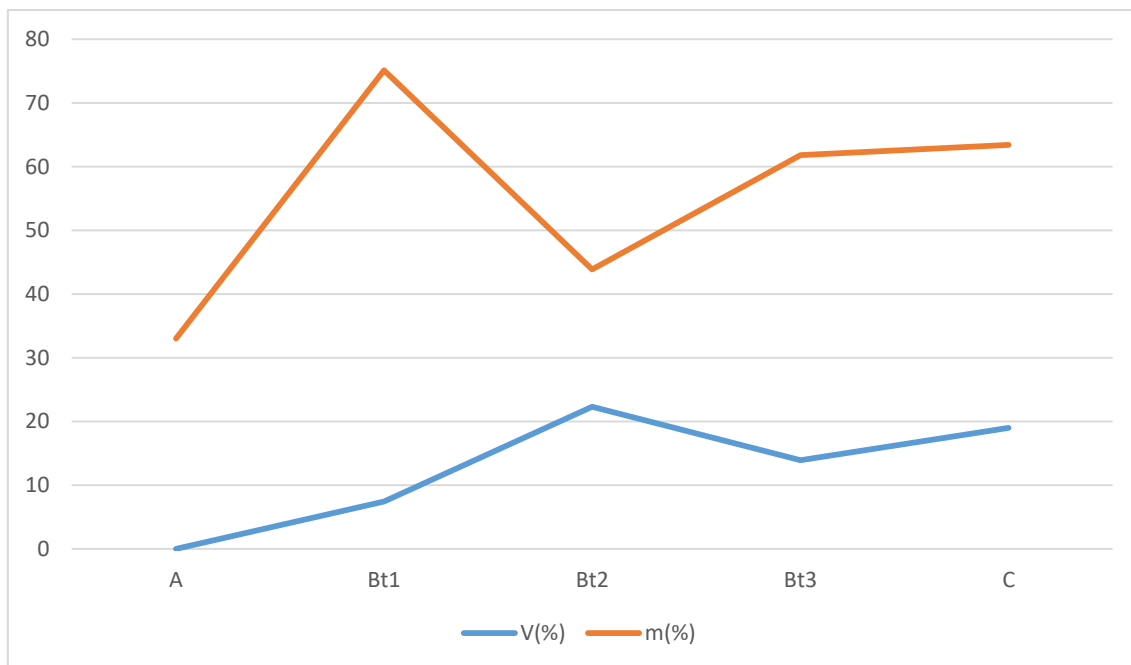
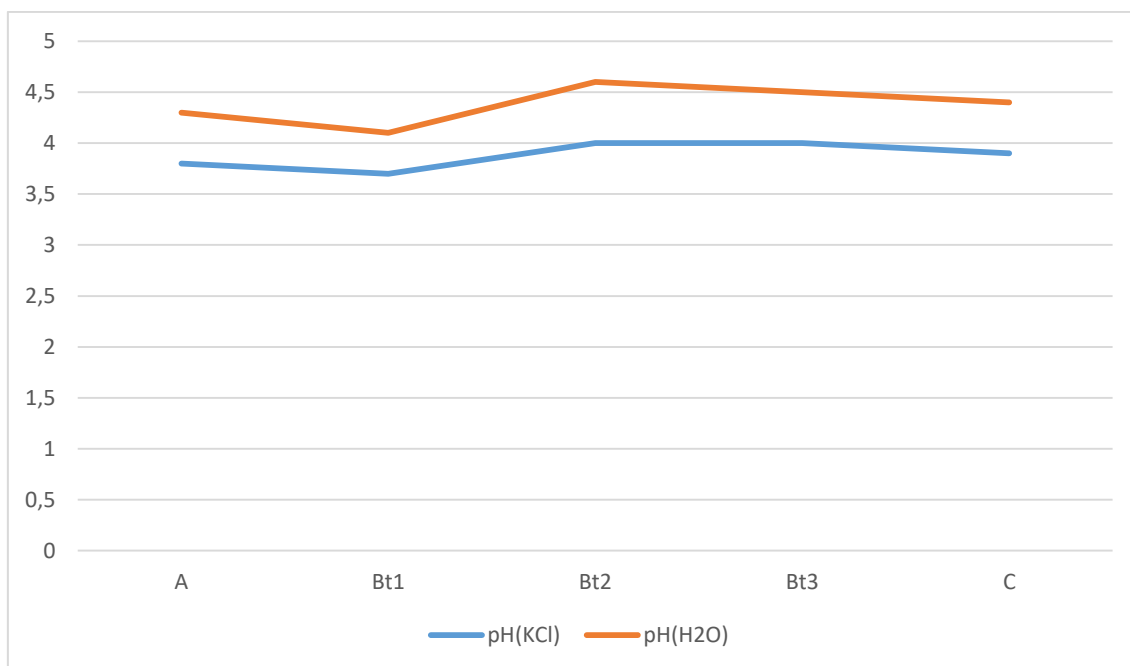


Gráfico 12.36 – Variação do pH nos horizontes da Tr9

Para este perfil as análises geotécnicas dos anéis volumétricos revelam porcentagens de umidade semelhantes para os três horizontes amostrados (22% aproximadamente) e uma mudança muito pequena entre as densidades úmida e seca das amostras obtidas em B ($1,92\text{g/cm}^3$ e $1,57\text{g/cm}^3$, respectivamente) e C ($1,97\text{g/cm}^3$ e $1,62\text{g/cm}^3$, respectivamente).

Com base nas informações obtidas em campo e nas análises granulométricas, geotécnicas e de fertilidade, chega-se mais uma vez a classificação de ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, segundo os parâmetros estabelecidos pelo SiBCS (2006).

12.2.10Tr0

A trincheira 0 foi aberta em uma área de declividade de aproximadamente 70%, com base nas informações angariadas na tradagem C50F14. Essa perfuração atingiu 700cm de profundidade e em todas as suas amostras o matiz foi 10YR (bruno amarelado e amarelo brunado até 170cm, acompanhado de uma textura argilo-siltosa e bruno muito claro acinzentado com textura silto-argilosa posterior a esta profundidade).

Esta foi a única trincheira em que não foi atingida a rocha, sendo analisados apenas os 235cm superiores do manto pedológico. O mapeamento indica que o domínio litológico da área é de Migmatitos de Paleossoma Dominante e a cobertura vegetal é de mata, como visto na Figura 12.68.

Figura 12.68 – Área onde foi escavada a Tr0



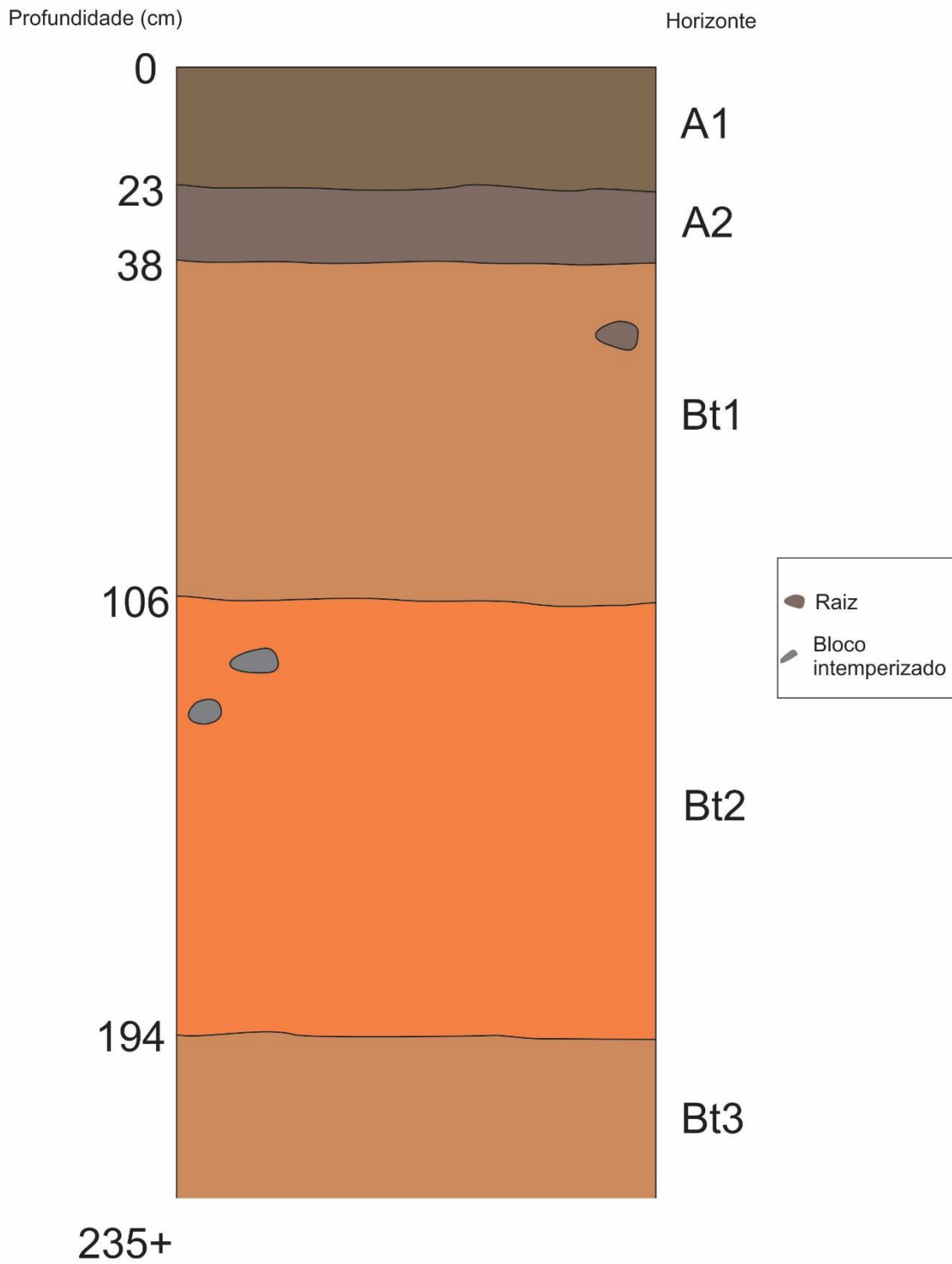
O perfil foi segmentado em 5 horizontes, como visualizado nas Figuras 12.69 e 12.70, sendo duas subdivisões do A e três subdivisões do B. Os horizontes A foram caracterizados como bruno oliváceos de textura argilo arenosa. Já os horizontes B como bruno fortes de textura siltosa.

Figura 12.69 – Perfil de solo da Tr0



12.70 - Representação esquemática do Perfil

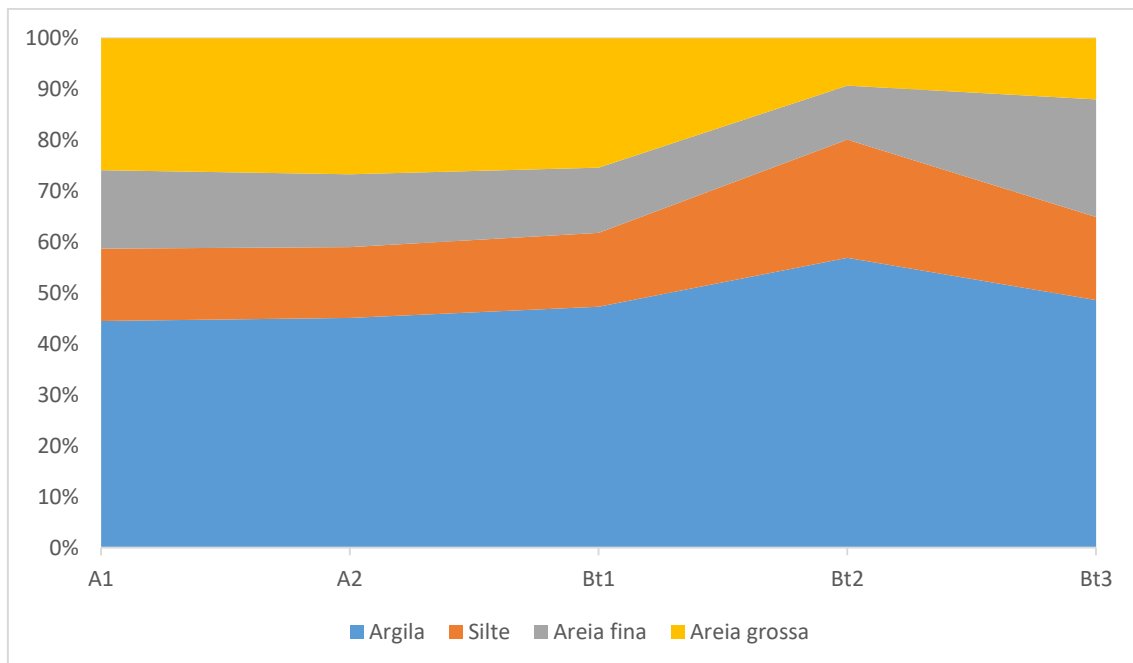
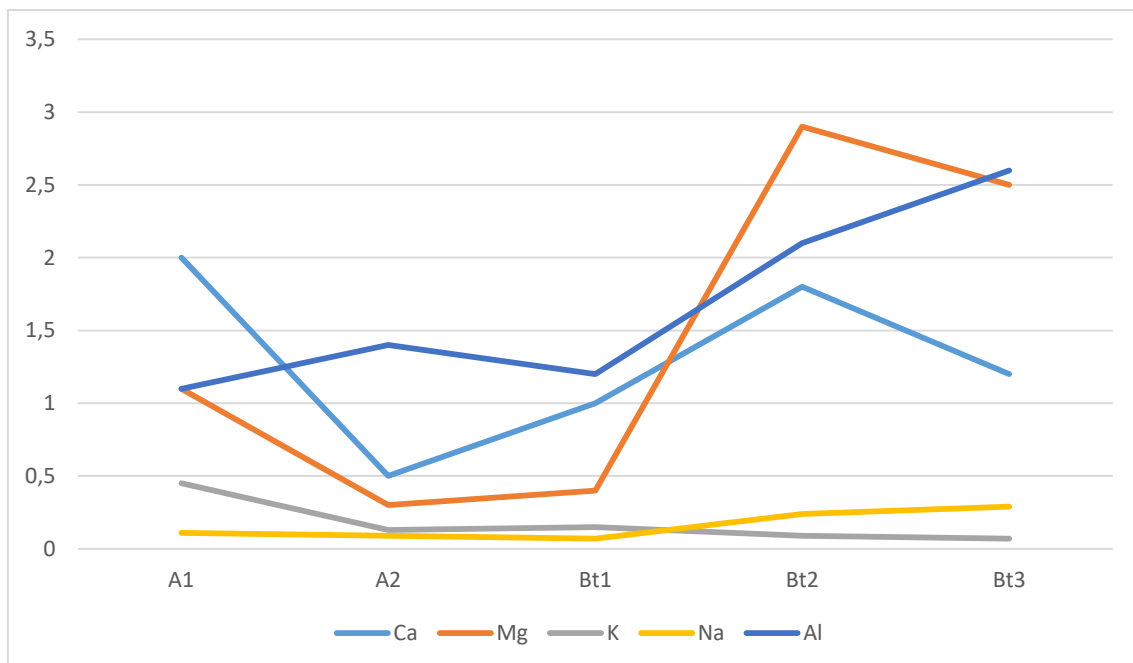
Tr0



Neste perfil, de maneira menos clara, a linha de blocos (Migmatitos e Granitos) aparece no horizonte Bt2, a partir de uma profundidade de 106cm, como visto na Figura 12.71, acompanhado de outros clastos e grãos de quartzo. Essa mudança observada em campo é representada nas análises granulométricas, em que as quantidades de argila e silte aumentam no horizonte Bt2, sendo seguidas por um acréscimo de areia fina no horizonte Bt3, como demonstra o Gráfico 12.37. O Complexo Sortivo apresenta um aumento nas quantidades de sais (Cálcio, Magnésio e Sódio), além do alumínio no horizonte de acumulação Bt2, como vê-se no Gráfico 12.38

Figura 12.71 – Clastos e grãos de quartzo no perfil 0



Gráfico 12.37 - Análise Granulométrica Tr0**Gráfico 12.38 – Complexo Sortivo e Al (cmolc/kg)**

O pH oscila muito pouco em ambas as soluções, como demonstra o Gráfico 12.39 e a Saturação por Bases acompanha o Complexo Sortivo apresentando os melhores

resultados no horizonte Bt2. A Saturação por Alumínio neste mesmo horizonte apresenta valores relativamente baixos para a área, sendo seguido de um novo aumento no horizonte inferior (Gráfico 12.40).

Gráfico 12.39 – Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)

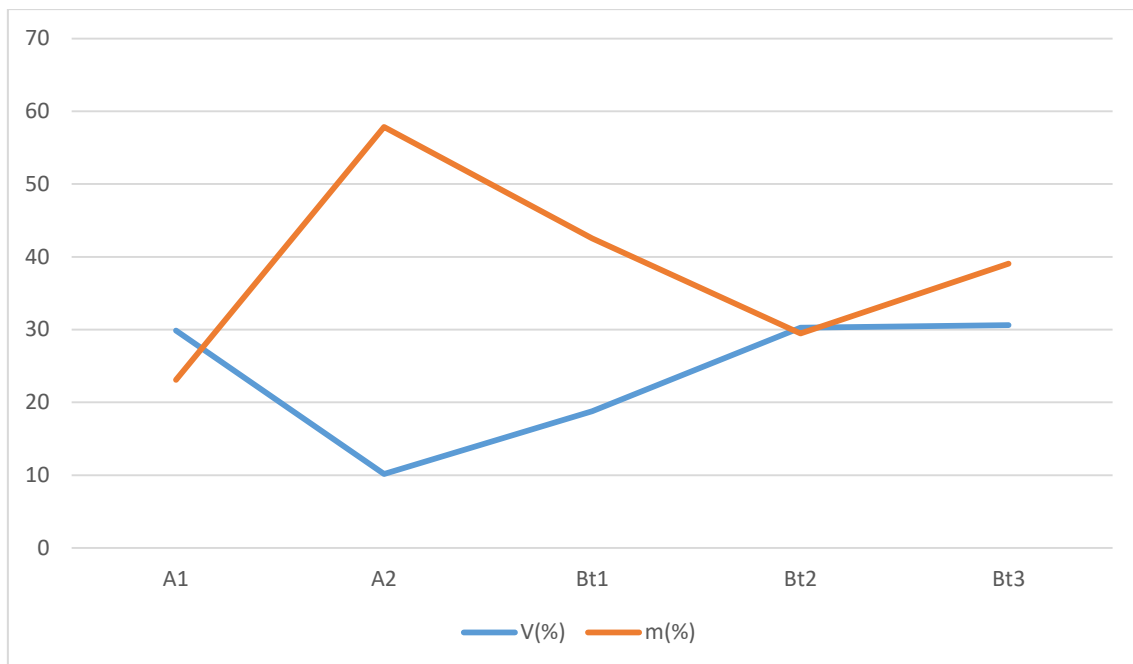
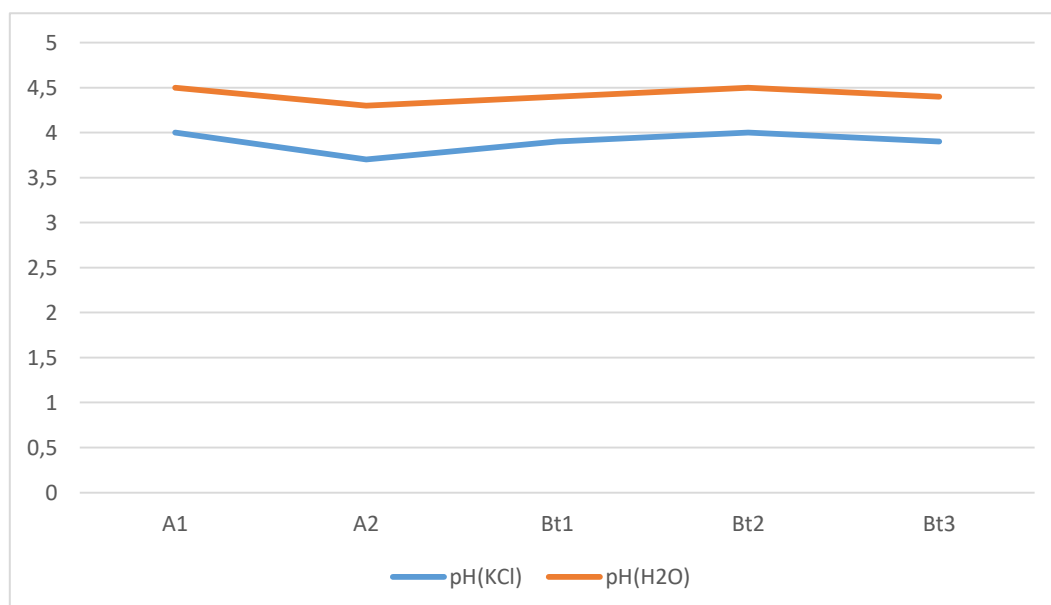


Gráfico 12.40 – Variação do pH nos horizontes da Tr0



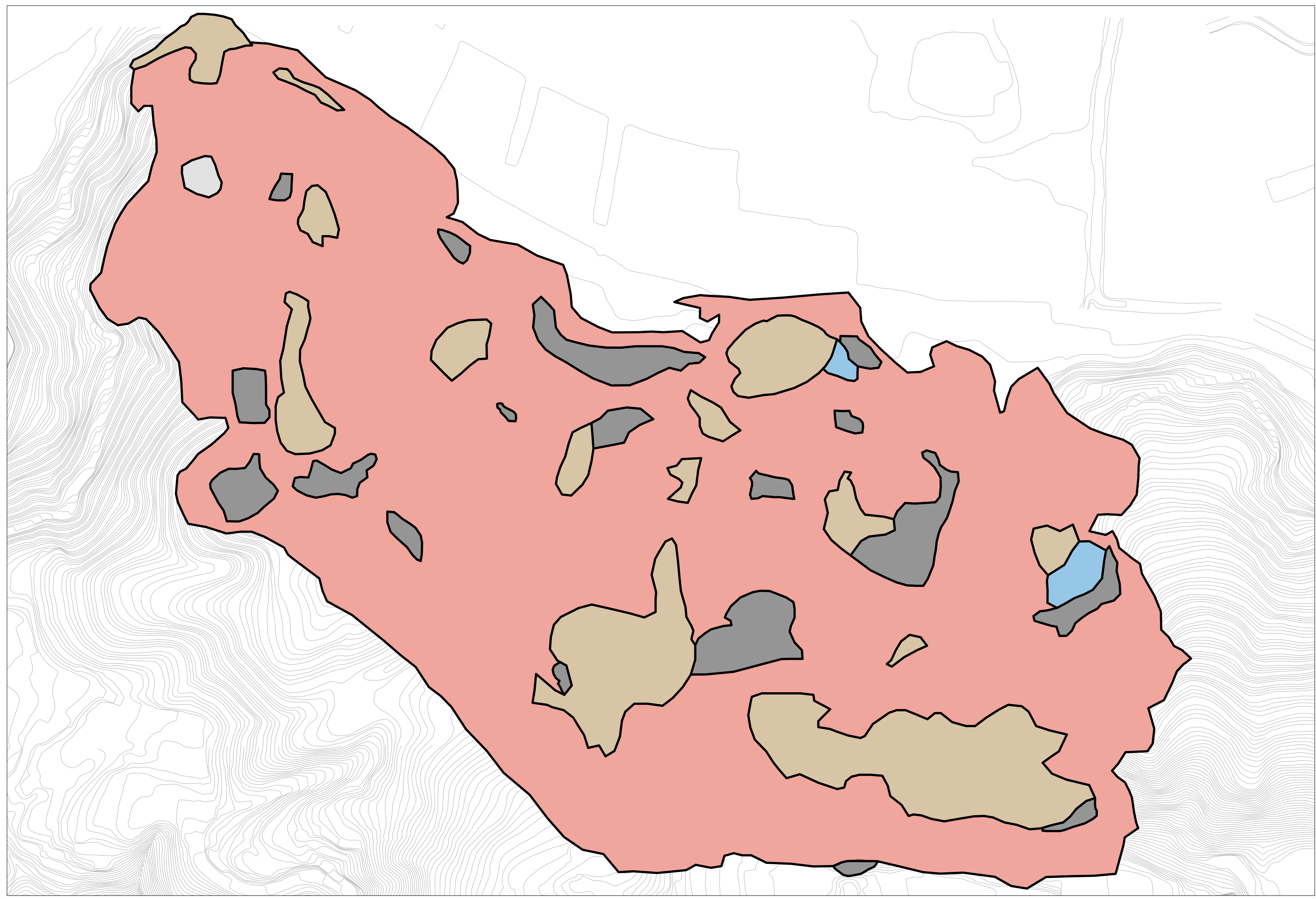
As análises geotécnicas dos anéis volumétricos deste perfil apontam para um gradiente bastante significativo na porcentagem de umidade, de modo que na amostragem no horizonte A o valor seja de 18,38%, no B 25,84% e no C 28,37%. As análises das densidades úmida e seca do horizonte A não foram realizadas por conta da baixa coesão das amostras. Já para os horizontes B (1,93g/cm³ e 1,53g/cm³, respectivamente) e C (1,81g/cm³ e 1,41g/cm³, respectivamente) foi verificada uma redução de 0,12g/cm³ daquele para este.

Mais uma vez por conta das características do horizonte de acumulação (Bt₂), do matiz da cor do solo (7,5YR 4/6) e das frações granulométricas, este perfil enquandra-se na taxonomia ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico.

12.3 Mapa Pedológico

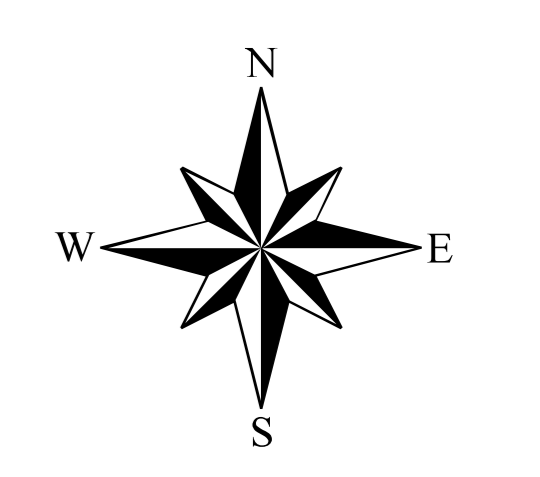
O mapa pedológico é um produto da malha de 147 tradagens relacionadas com as análises pedológicas, de fertilidade e granulométricas das 10 trincheiras escavadas. As ordens e classes de solos identificadas para a área são Argissolos Amarelos, Neossolos (Litólicos e Regolíticos), Cambissolos Háplicos e Gleissolos (Melânico e Háplico), tiveram suas manchas delimitadas principalmente por rupturas de declive, ao conjecturar o mapa clinográfico com as informações das tradagens, como demonstra a Figura 12.72

Figura 12.72 - Mapa Pedológico



Legenda
Solos

- Argissolo Amarelo
- Cambissolo Háptico
- Neossolo (Litólico e Regolítico)
- Gleissolo (Melânico e Háptico)
- Afloramento Rochoso (Granito)



0 0,0375 0,075 Km
1:1.000

Elaborado por:
Marcelo da S. Gigliotti
Danilo M. de Camargo
Estéfano S. Gobbi

Base Cartográfica:
Mapeamento Topográfico da Área Insular
Município de Santos (1:1 000)

As manchas de CAMBISSOLOS HÁPLICOS somam 45.315 m² (13,7% da área), tendo uma estreita relação com a geologia e conseqüentemente com a clinografia, apresentando-se nas localidades mais íngremes e associados a ocorrência dos Granitos com Megacristais Orientados. As observações de campo conferem às essas manchas maiores propensões a processos de rolamento de blocos e erosão laminar, com depósitos em meia encosta, nas áreas de menor declividade.

Os NEOSSOLOS LITÓLICOS e REGOLÍTICOS verificados na área estão associados a algumas manchas dispersas independentemente da litologia, da clinografia e da hipsometria, caracterizando-se apenas pela inexistência de horizontes “B” evoluídos ou a pequenas profundidades (50 cm) totalizando uma área de 20.604 m², ou aproximadamente 6,2% da área estudada.

Os GLEISSOLOS MELÂNICO e HÁPLICICO tem sua ocorrência associada a presença de nascentes de água na encosta e conseqüente ambiente hidromórfico. O GLEISSOLO MELÂNICO foi verificado em uma área limite entre a encosta e a planície, caracterizado pelo horizonte A hístico e visível hidromorfia nos 150 cm de tradagem. Já o GLEISSOLO HÁPLICICO tem sua existência relacionado com pequeno patamar desenvolvido na baixa encosta, onde nascentes não tem a água imediatamente drenada, ocasionado o processo hidromórfico, por conta da relativa pouca declividade (27%). O caráter Háptico tem relação com impossibilidade de taxonomização em outras classes de GLEISSOLOS. Somadas as manchas perfazem uma extensão de 2.030 m², ou apenas 0,6% da superfície.

A análise do mapa apresenta de maneira inequívoca a predominância de classes de ARGISSOLO AMARELOS (262.501 m²), abrangendo aproximadamente 79,3% do recorte espacial. Entretanto, se forem estabelecidas relações entre as análises de cor e textura das 147 tradagens, assim como das 10 trincheiras (fotografadas e com análises de fertilidade, granulometria e geotécnicas) fica ainda mais cristalina a heterogeneidade do manto pedológico da área estudada.

O mapa da área apresenta ainda um único afloramento granítico com área superficial de 768 m² (representando só 0,2% da superfície), localizado no flanco oeste do Morro Chico de Paula, além dos matacões verificados em todo o recorte espacial.

O padrão textural verificado em grande parte das tradagens apresenta um sensível acúmulo de argila a medida em que o perfil aprofunda-se, entretanto, ao ultrapassar os primeiros 100 cm em inúmeros casos há diferenciação do material de origem e o acúmulo de argila identificado nas amostras subjacentes deixa de ocorrer. O mesmo verifica-se para as análises de cor, que apresentam um predomínio de matizes 7,5YR ou mais amarelados se forem considerados apenas os primeiros 100 cm. Em profundidades maiores ocorrem visíveis mudanças de coloração associadas a mudanças texturais, atribuídas ao diferente material de origem.

Em todas as figuras que explicitam os perfis (seja por fotografia ou seja desenho esquemático) as diferenciações entre os horizontes dos solos e entre os perfis dos solos existem comprovações cabais de que tratam-se de materiais diferentes, seja geneticamente ou seja evolutivamente.

São verificados em nove dos dez perfis, acúmulo de argila nos primeiros 100cm, o que caracteriza os respectivos horizontes “B” como “texturais (Bt) e, na Tr2 – a única que não satisfaz essa condição, a taxonomia é também de um Bt, por conta das espessuras dos horizontes A e B.

12.4 Cálculos de área, massa e volume

Com base nos índices físicos obtidos em laboratório a partir das amostragens extraídas nas trincheiras, em todos os valores de profundidade (além de cor textura) verificadas nas tradagens e no mapeamento pedológico executado para a área foi possível a confecção de um modelo tridimensional para estimar o volume do manto de alteração.

Para a confecção desta estimativa foi elaborado preliminarmente o Mapa de Profundidade de Solos para a área (Figura 12.34), possibilitando referências visuais para a determinação do volume dos solos da área de trabalho. Posteriormente foi determinado que os valores do material intemperizados seriam de 5.558,75 m³.

Após as correlações entre os gradientes de profundidade dos solos fica evidente que não existe um padrão para a ocorrência de solos mais profundos.

- São verificados na alta, média e baixa encosta: tradagens que ultrapassaram os cinco metros de profundidades foram executadas em meio a depósitos de média

encosta, com blocos rolados na superfície (e possivelmente em subsuperfície), em áreas de alta encosta próximo a anfiteatros de erosão e divisores de águas e na baixa encosta, associados a depósitos coluvionares;

- São verificados em áreas de declividades diversas: o fator declividade exerce sim uma forte influência para a profundidade do manto de alteração, porém, perfis bastante espessos foram encontrados em áreas íngremes e perfis de pouca espessura foram observados em áreas com menor declividades;

- São observadas diferentes profundidades independentemente do embasamento litológico, apresentando uma relação mais próxima apenas com o mapeamento pedológico nas diferenciações de primeira ordem taxonômica. A rocha que embasa o perfil de alteração não é, necessariamente, a mesma da gênese do material que a recobre, por conta da dinâmica geomorfológica da encosta. Dessa forma, não há obrigatoriedade de associação entre a profundidade do perfil ou a classificação do solo com a litologia subjacente, impossibilitando a relação linear entre o solo (taxonomia e profundidade) e a rocha.

Entretanto, a heterogeneidade do manto intempérico é tão grande para a área que as estimativas de densidade a ser considerada devem obedecer a outros critérios que não apenas a profundidade, como o material de cada um dos horizontes amostrados para a geotecnia, associados as suas respectivas espessuras no perfil, bem como sua abrangência espacial, ou seja, quais os valores de X, Y e Z para cada valor de densidade verificado.

Obviamente o valor determinado para a área diz respeito a uma estimativa da quantidade de material friável mensurado nas atividades de campo e laboratório, de forma que, de maneira alguma, este estudo admite que essa massa em sua totalidade possa ser mobilizada, mas o total do material alterado pelos processos pedogenéticos vigentes no recorte espacial.

Na literatura, os cálculos de Densidade Aparente (relação massa/volume) dos grãos para Podzois (atuais Argissolos) são apresentados por Kiehl (1979, p.93) com valores variáveis entre 2,50g/cm³ a 2,63 g/cm³ para horizontes A e de 2,63 g/cm³ a 2,70 g/cm³ para horizontes B. Considerando as particularidades dos solos para a área de estudo deste trabalho, as médias de densidades aparente sempre foram muito inferiores aos

valores apresentados pelo autor supracitado, sendo os valores mais altos de $2,08 \text{ g/cm}^3$ para o horizonte C, assim como visto no ANEXO 3.

Esta variação pode estar relacionada à diferenciação do material de origem, mas também pode ser produto de um processo intempérico mais agressivo e lixiviante para a encosta. De qualquer sorte, a maior porosidade obtida para as amostras dos morros do Saboó e Chico de Paula revelam que, possivelmente, há a possibilidade de mais absorção de água e conseqüentemente, aumento da massa.

Desta forma ao calcular a densidade para a área a partir dos 147 pontos de tradagem e relaciona-los com os valores das 25 amostras obtidas nas análises geotécnicas em três horizontes de solo (A superior, B intermediário e C inferior) foi possível determinar a densidade do manto intempérico para a área estudada

Petri & Suguio (1971) calculam que nos escorregamentos de março de 1967 em Caraguatatuba 2 milhões de toneladas tenham sido movimentadas, porém sem explicitar quais métodos foram utilizados para determinar esse valor. Para o mesmo evento, Fulfaro *et al* (1979) estabelece a partir dos vazios verificados nas encostas e tomando como referência a densidade de $1,8 \text{ ton/m}^3$, um total de 29,52 milhões de toneladas para o vale dos rios Casa Alta, Caxeta e Santo Antônio apenas. Ou seja, uma discrepância de 1500% para o mesmo evento.

Outros trabalhos como Mion *et al* (2012) e Lima *et al* (2016) fazem análises de densidade de solos, porém apenas para as porções superiores, impossibilitando comparações para com o todo o restante do perfil de alteração.

Folador (2015) faz uso de técnicas de geoprocessamento para estabelecer o volume do material suscetível a movimentação na Bacia do Rio Jacareí em Morretes-PR. Porém o mapeamento de solos utiliza técnicas de pedometria e, como se não bastasse essa técnica duvidosa para mapeamento pedológico, nas análises supervisionadas de campo, as classes de solo são reduzidas a apenas cinco para facilitar a classificação das áreas de risco. Desta forma, os valores verificados para a área são bastante duvidosos.

Michel & Kobiyama (2016) trabalham com cenários de fluxo de detritos que variam de 4.360 m^3 a 12.290 m^3 (quase 300% de variação) para uma área da divisa entre os municípios de Porto Alegre e Viamão (RS), estabelecendo que as profundidades dos

solos não ultrapassam 150cm. Fazem essas análises a partir de modelos hidrológicos e de estabilidade de encosta, sem explicitar as dimensões da área a que se referem.

Ribičič (2003) estimou em 678 m³ a quantidade de material mobilizado em um evento de movimento de massa em Lokavec (Eslovênia) em 18/11/2000, mas fazendo uso apenas de técnicas de estimativas por imagens aéreas.

Para estes últimos trabalhos citados, o que nota-se em comum é uso de técnicas variadas de estimativas de volumes de material suscetível a movimentação a partir de sensoriamento remoto e modelagens em ambiente SIG, porém carecem de maneira latente dados de campo para cada uma das áreas analisadas. Ora, é impossível se fazer uma estimativa plausível ou uma modelagem que se aproxime da realidade sem considerar dados obtidos em campo e suas respectivas análises amostrais em laboratório. A tabela 12.4.1 apresenta os valores de todas as amostras e os cálculos de estimativa para cada tradagem e cada horizonte, executados manualmente já que em SIG não foi possível executar o trabalho.

Tabela 12.2 – Massa e Volume dos horizontes e dos solos amostrados em tradagens

Ponto	Espessura dos horizontes (cm)			Área (cm ²)	Dens. Amostra A (g/cm ³)	Volume A (m ³)	Volume A (m ³)	Dens. Amostra B (g/cm ³)	Volume B (m ³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm ³)	Volume C (m ³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m ³)	Massa Solo (ton)
	A	B	C												
L1T1	10	200	0	1389300	1,18	13,893	16,394	1,96	277,860	544,606	2,08	0,000	0,000	291,753	852,752
L1T2	0	80	0	275500	1,18	0,000	0,000	1,96	22,040	43,198	2,08	0,000	0,000	22,040	65,238
L1T3	10	50	10	245000	1,18	2,450	2,891	1,96	12,250	24,010	2,08	2,450	5,096	17,150	44,051
L1T4	20	20	10	451500	1,18	9,030	10,655	1,92	9,030	17,338	1,97	4,515	8,895	22,575	50,568
L1T5	10	90	60	182100	1,18	1,821	2,149	1,92	16,389	31,467	1,97	10,926	21,524	29,136	62,752
L1T6	0	40	20	72200	1,18	0,000	0,000	1,92	2,888	5,545	1,97	1,444	2,845	4,332	9,877
L1T7	0	130	0	187500	1,06	0,000	0,000	1,80	24,375	43,875	1,72	0,000	0,000	24,375	68,250
L1T8	10	110	0	190550	1,06	1,906	2,020	1,80	20,961	37,729	1,72	0,000	0,000	22,866	62,615
L1T9	10	40	0	123200	1,18	1,232	1,454	1,93	4,928	9,511	1,81	0,000	0,000	6,160	17,125
L1T10	0	50	0	206500	1,18	0,000	0,000	1,76	10,325	18,172	1,77	0,000	0,000	10,325	28,497
L1T11	40	150	50	110350	1,06	4,414	4,679	1,80	16,553	29,795	1,72	5,518	9,490	26,484	60,957
L1T12	20	270	0	118250	1,06	2,365	2,507	1,80	31,928	57,470	1,72	0,000	0,000	34,293	94,269
L1T13	20	90	0	253800	1,06	5,076	5,381	1,80	22,842	41,116	1,72	0,000	0,000	27,918	74,414
L1T14	20	10	40	319600	1,06	6,392	6,776	1,80	3,196	5,753	1,72	12,784	21,988	22,372	34,900
L2T1	10	140	0	132400	1,62	1,324	2,145	2,06	18,536	38,184	0,00	0,000	0,000	19,860	60,189

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
L2T2	10	40	0	121800	1,62	1,218	1,973	2,06	4,872	10,036	0,00	0,000	0,000	6,090	18,099
L2T3	0	70	50	133500	1,18	0,000	0,000	1,96	9,345	18,316	2,08	6,675	13,884	16,020	34,336
L2T4	10	20	10	171000	1,18	1,710	2,018	1,96	3,420	6,703	2,08	1,710	3,557	6,840	15,561
L2T5	20	380	140	260400	1,18	5,208	6,145	1,96	98,952	193,946	2,08	36,456	75,828	140,616	340,707
L2T6	20	110	0	43500	1,18	0,870	1,027	1,96	4,785	9,379	2,08	0,000	0,000	5,655	16,060
L2T7	10	210	20	173400	1,62	1,734	2,809	1,59	36,414	57,898	2,08	3,468	7,213	41,616	102,323
L2T8	30	90	0	47500	1,18	1,425	1,682	1,96	4,275	8,379	0,00	0,000	0,000	5,700	15,761
L2T9	10	110	0	224900	1,18	2,249	2,654	2,04	24,739	50,468	0,00	0,000	0,000	26,988	80,109
L2T10	10	130	0	170000	1,18	1,700	2,006	2,04	22,100	45,084	0,00	0,000	0,000	23,800	70,890
L2T11	0	80	0	49300	1,18	0,000	0,000	1,76	3,944	6,941	0,00	0,000	0,000	3,944	10,885
L2T12	10	60	0	182500	1,18	1,825	2,154	1,76	10,950	19,272	0,00	0,000	0,000	12,775	34,201
L2T13	30	360	0	116300	1,18	3,489	4,117	1,76	41,868	73,688	1,77	0,000	0,000	45,357	123,162
L2T14	30	90	0	117500	1,18	3,525	4,160	1,76	10,575	18,612	0,00	0,000	0,000	14,100	36,872
L2T15	30	280	60	131650	1,18	3,950	4,660	1,76	36,862	64,877	1,85	7,899	14,613	48,711	118,248
L2T16	10	310	0	838100	1,18	8,381	9,890	1,80	259,811	467,660	0,00	0,000	0,000	268,192	745,741
L3T1	10	40	0	288100	1,18	2,881	3,400	1,97	11,524	22,702	0,00	0,000	0,000	14,405	40,507
L3T2	40	170	0	161000	1,18	6,440	7,599	1,59	27,370	43,518	0,00	0,000	0,000	33,810	84,928
L3T3	10	20	20	197100	1,18	1,971	2,326	1,80	3,942	7,096	1,58	3,942	6,228	9,855	19,276

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
L3T4	10	220	30	157500	1,18	1,575	1,859	1,97	34,650	68,261	1,58	4,725	7,466	40,950	111,069
L3T5	10	120	0	109000	1,18	1,090	1,286	1,93	13,080	25,244	0,00	0,000	0,000	14,170	40,701
L3T6	10	100	20	206700	1,41	2,067	2,914	1,97	20,670	40,720	1,58	4,134	6,532	26,871	70,505
L3T7	10	90	0	234000	1,18	2,340	2,761	1,47	21,060	30,958	0,00	0,000	0,000	23,400	57,119
L3T8	20	340	0	209700	1,33	4,194	5,578	2,06	71,298	146,874	0,00	0,000	0,000	75,492	227,944
L3T9	10	330	0	158000	1,18	1,580	1,864	2,06	52,140	107,408	0,00	0,000	0,000	53,720	162,993
L3T10	10	70	0	140600	1,18	1,406	1,659	1,59	9,842	15,649	0,00	0,000	0,000	11,248	28,556
L3T11	10	140	0	87150	1,18	0,872	1,028	1,92	12,201	23,426	0,00	0,000	0,000	13,073	37,527
L3T12	10	120	0	82000	1,18	0,820	0,968	1,92	9,840	18,893	0,00	0,000	0,000	10,660	30,520
L3T13	20	80	30	269500	1,18	5,390	6,360	1,92	21,560	41,395	1,85	8,085	14,957	35,035	82,790
L4T1	10	60	0	266600	1,62	2,666	4,319	1,59	15,996	25,434	0,00	0,000	0,000	18,662	48,415
L4T2	10	70	0	220400	1,18	2,204	2,601	1,59	15,428	24,531	0,00	0,000	0,000	17,632	44,763
L4T3	10	410	140	237500	1,62	2,375	3,848	2,06	97,375	200,593	1,58	33,250	52,535	133,000	337,440
L4T4	10	110	10	206800	1,18	2,068	2,440	1,59	22,748	36,169	1,58	2,068	3,267	26,884	65,494
L4T5	20	90	0	162400	1,56	3,248	5,067	1,59	14,616	23,239	0,00	0,000	0,000	17,864	46,170
L4T6	20	170	90	117000	1,18	2,340	2,761	1,59	19,890	31,625	1,58	10,530	16,637	32,760	67,146
L4T7	10	100	20	106800	1,62	1,068	1,730	1,77	10,680	18,904	1,71	2,136	3,653	13,884	34,518
L4T8	20	110	0	160300	1,18	3,206	3,783	1,71	17,633	30,152	0,00	0,000	0,000	20,839	54,775

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
L4T9	10	60	20	104500	1,62	1,045	1,693	2,06	6,270	12,916	2,06	2,090	4,305	9,405	24,014
L4T10	10	80	10	58400	1,62	0,584	0,946	1,59	4,672	7,428	1,71	0,584	0,999	5,840	14,215
L4T11	10	10	30	230000	1,62	2,300	3,726	1,62	2,300	3,726	2,06	6,900	14,214	11,500	18,952
L5T1	0	50	0	371000	0,00	0,000	0,000	2,09	18,550	38,770	0,00	0,000	0,000	18,550	57,320
L5T2	20	70	0	154000	1,62	3,080	4,990	2,06	10,780	22,207	0,00	0,000	0,000	13,860	41,056
L5T3	30	160	60	191500	1,56	5,745	8,962	2,06	30,640	63,118	2,06	11,490	23,669	47,875	119,956
L5T4	20	40	0	143500	1,37	2,870	3,932	2,06	5,740	11,824	0,00	0,000	0,000	8,610	24,366
L5T5	10	220	0	199400	1,62	1,994	3,230	1,59	43,868	69,750	0,00	0,000	0,000	45,862	118,842
L5T6	10	280	60	247900	1,18	2,479	2,925	1,68	69,412	116,612	1,58	14,874	23,501	86,765	206,302
L5T7	10	200	0	190950	1,18	1,910	2,253	1,92	38,190	73,325	0,00	0,000	0,000	40,100	115,678
L5T8	10	100	0	137250	1,18	1,373	1,620	1,92	13,725	26,352	0,00	0,000	0,000	15,098	43,069
L5T9	20	110	0	97600	1,18	1,952	2,303	1,47	10,736	15,782	0,00	0,000	0,000	12,688	30,773
L5T10	10	110	0	92800	1,18	0,928	1,095	1,47	10,208	15,006	1,85	0,000	0,000	11,136	27,237
L5T11	10	90	0	228000	1,62	2,280	3,694	1,80	20,520	36,936	0,00	0,000	0,000	22,800	63,430
L5T12	10	50	50	176400	1,62	1,764	2,858	2,06	8,820	18,169	1,58	8,820	13,936	19,404	40,431
L6T1	10	40	0	260400	1,37	2,604	3,567	2,06	10,416	21,457	0,00	0,000	0,000	13,020	38,044
L6T2	0	40	0	258000	0,00	0,000	0,000	1,59	10,320	16,409	0,00	0,000	0,000	10,320	26,729
L6T3	20	60	0	258100	1,18	5,162	6,091	1,59	15,486	24,623	0,00	0,000	0,000	20,648	51,362

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
L6T4	10	210	210	121600	1,62	1,216	1,970	1,92	25,536	49,029	1,34	25,536	34,218	52,288	103,287
L6T5	0	170	70	242500	0,00	0,000	0,000	1,92	41,225	79,152	1,34	16,975	22,747	58,200	137,352
L6T6	20	100	480	120000	1,56	2,400	3,744	1,59	12,000	19,080	1,34	57,600	77,184	72,000	94,824
L6T7	10	130	60	105300	1,18	1,053	1,243	1,59	13,689	21,766	2,06	6,318	13,015	21,060	44,068
L6T8	20	400	60	170800	1,18	3,416	4,031	1,59	68,320	108,629	2,08	10,248	21,316	81,984	194,644
L6T9	10	250	60	138750	1,18	1,388	1,637	1,59	34,688	55,153	1,58	8,325	13,154	44,400	101,190
L6T10	10	60	30	254800	1,62	2,548	4,128	1,59	15,288	24,308	1,58	7,644	12,078	25,480	53,916
L7T1	10	50	10	194000	1,18	1,940	2,289	1,92	9,700	18,624	1,92	1,940	3,725	13,580	34,493
L7T2	10	170	30	237500	1,37	2,375	3,254	1,92	40,375	77,520	1,58	7,125	11,258	49,875	130,649
L7T3	10	70	10	220800	1,37	2,208	3,025	1,92	15,456	29,676	1,58	2,208	3,489	19,872	52,572
L7T4	20	20	20	169600	1,18	3,392	4,003	1,59	3,392	5,393	1,58	3,392	5,359	10,176	19,572
L7T5	10	90	130	114700	1,18	1,147	1,353	1,92	10,323	19,820	1,58	14,911	23,559	26,381	47,555
L7T6	20	210	290	100300	1,37	2,006	2,748	1,91	21,063	40,230	2,04	29,087	59,337	52,156	95,135
L7T7	10	120	70	164500	1,37	1,645	2,254	1,92	19,740	37,901	1,58	11,515	18,194	32,900	73,054
L7T8	10	140	10	192700	1,37	1,927	2,640	1,91	26,978	51,528	1,58	1,927	3,045	30,832	85,000
L7T9	20	170	200	266500	1,18	5,330	6,289	2,04	45,305	92,422	2,04	53,300	108,732	103,935	202,647
L8T1	10	70	10	464600	1,18	4,646	5,482	1,96	32,522	63,743	1,58	4,646	7,341	41,814	111,039
L8T2	10	70	10	285300	1,18	2,853	3,367	1,96	19,971	39,143	1,58	2,853	4,508	25,677	68,187

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
L8T3	10	90	0	263900	1,18	2,639	3,114	1,59	23,751	37,764	0,00	0,000	0,000	26,390	67,268
L8T4	10	30	0	190900	1,18	1,909	2,253	2,06	5,727	11,798	0,00	0,000	0,000	7,636	21,686
L8T5	10	110	0	171900	1,18	1,719	2,028	2,06	18,909	38,953	0,00	0,000	0,000	20,628	61,609
L8T6	20	120	0	456000	1,18	9,120	10,762	1,96	54,720	107,251	0,00	0,000	0,000	63,840	181,853
L8T7	20	370	230	135650	1,18	2,713	3,201	1,93	50,191	96,868	2,04	31,200	63,647	84,103	184,172
L8T8	10	470	30	197100	1,18	1,971	2,326	1,96	92,637	181,569	1,85	5,913	10,939	100,521	284,415
L8T9	10	80	30	279400	1,18	2,794	3,297	1,96	22,352	43,810	1,58	8,382	13,244	33,528	80,635
L8T10	20	70	200	54400	1,18	1,088	1,284	1,76	3,808	6,702	1,58	10,880	17,190	15,776	23,762
L8T11	10	70	10	57200	1,18	0,572	0,675	1,85	4,004	7,407	1,58	0,572	0,904	5,148	13,230
L8T12	20	240	10	72500	1,18	1,450	1,711	1,72	17,400	29,928	1,58	0,725	1,146	19,575	51,214
L8T13	10	150	40	127500	1,18	1,275	1,505	1,77	19,125	33,851	1,58	5,100	8,058	25,500	60,856
L8T14	10	210	20	427000	1,41	4,270	6,021	1,68	89,670	150,646	1,71	8,540	14,603	102,480	259,146
L9T1	10	60	10	117500	1,18	1,175	1,387	1,59	7,050	11,210	1,58	1,175	1,857	9,400	21,996
L9T2	10	50	0	98000	1,18	0,980	1,156	1,80	4,900	8,820	0,00	0,000	0,000	5,880	15,856
L9T3	0	40	0	81600	0,00	0,000	0,000	1,80	3,264	5,875	0,00	0,000	0,000	3,264	9,139
L9T4	10	190	60	85800	1,18	0,858	1,012	2,04	16,302	33,256	1,58	5,148	8,134	22,308	56,577
L9T5	10	190	30	114000	1,37	1,140	1,562	1,59	21,660	34,439	1,58	3,420	5,404	26,220	62,221
L9T6	10	190	130	79200	1,37	0,792	1,085	1,80	15,048	27,086	1,80	10,296	18,533	26,136	54,307

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
LOT1	20	210	0	1232700	1,18	24,654	29,092	1,92	258,867	497,025	1,97	0,000	0,000	283,521	809,637
LOT2	10	110	0	229258	1,18	2,293	2,705	2,06	25,218	51,950	0,00	0,000	0,000	27,511	82,166
LOT3	30	80	0	275490	1,18	8,265	9,752	2,06	22,039	45,401	0,00	0,000	0,000	30,304	85,457
LOT4	20	230	10	272600	1,18	5,452	6,433	1,93	62,698	121,007	1,71	2,726	4,661	70,876	198,317
LOT5	30	70	10	189000	1,18	5,670	6,691	1,68	13,230	22,226	1,97	1,890	3,723	20,790	49,707
LOT6	40	290	200	208000	1,18	8,320	9,818	1,92	60,320	115,814	1,97	41,600	81,952	110,240	235,872
LOT7	10	70	20	175600	1,18	1,756	2,072	1,59	12,292	19,544	2,06	3,512	7,235	17,560	39,176
LOT8	20	70	150	267300	1,62	5,346	8,661	1,59	18,711	29,750	2,06	40,095	82,596	64,152	102,563
LOT9	20	20	0	173250	1,62	3,465	5,613	2,06	3,465	7,138	0,00	0,000	0,000	6,930	19,681
LOT10	20	40	10	280500	1,62	5,610	9,088	2,06	11,220	23,113	2,06	2,805	5,778	19,635	51,836
LOT11	10	90	0	545900	1,62	5,459	8,844	1,96	49,131	96,297	0,00	0,000	0,000	54,590	159,730
C50 F01	20	80	40	208800	1,18	4,176	4,928	1,59	16,704	26,559	1,58	8,352	13,196	29,232	60,719
C50 F02	20	90	20	193500	1,56	3,870	6,037	1,59	17,415	27,690	1,58	3,870	6,115	25,155	58,882
C50 F03	20	120	100	154000	1,62	3,080	4,990	1,91	18,480	35,297	1,58	15,400	24,332	36,960	77,246

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
C50 F04	10	360	80	200000	1,18	2,000	2,360	1,91	72,000	137,520	1,58	16,000	25,280	90,000	229,880
C50 F05	20	0	0	257400	1,37	5,148	7,053	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	5,148	12,201
C50 F06	0	0	0	194040	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
C50 F07	20	140	540	139500	1,56	2,790	4,352	1,59	19,530	31,053	1,58	75,330	119,021	97,650	133,055
C50 F08	10	60	20	93500	1,18	0,935	1,103	1,59	5,610	8,920	1,58	1,870	2,955	8,415	18,438
C50 F09	10	70	0	259200	1,18	2,592	3,059	1,80	18,144	32,659	0,00	0,000	0,000	20,736	56,454
C50 F10	20	80	0	146200	1,37	2,924	4,006	2,06	11,696	24,094	0,00	0,000	0,000	14,620	42,720
C50 F11	10	70	60	91200	1,18	0,912	1,076	1,58	6,384	10,087	1,59	5,472	8,700	12,768	23,931
C50 F12	20	40	110	103350	1,18	2,067	2,439	1,58	4,134	6,532	1,59	11,369	18,076	17,570	26,540

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
C50 F13	10	30	30	389000	1,37	3,890	5,329	1,59	11,670	18,555	1,59	11,670	18,555	27,230	51,115
C50 F14	20	150	530	190650	1,18	3,813	4,499	1,93	28,598	55,193	1,81	101,045	182,891	133,455	193,148
C50 F15	20	180	0	68900	1,62	1,378	2,232	2,06	12,402	25,548	0,00	0,000	0,000	13,780	41,560
C50 F16	10	130	20	433600	1,18	4,336	5,116	1,91	56,368	107,663	1,71	8,672	14,829	69,376	182,155
C100 F01	30	160	20	213300	1,18	6,399	7,551	2,04	34,128	69,621	1,58	4,266	6,740	44,793	121,965
C100 F02	20	140	0	244800	1,56	4,896	7,638	1,59	34,272	54,492	0,00	0,000	0,000	39,168	101,298
C100 F03	20	10	20	244900	1,18	4,898	5,780	1,92	2,449	4,702	1,58	4,898	7,739	12,245	22,727
C100 F04	20	30	30	74000	1,18	1,480	1,746	1,92	2,220	4,262	1,58	2,220	3,508	5,920	11,929
C100 F05	10	300	10	332100	1,18	3,321	3,919	1,93	99,630	192,286	1,58	3,321	5,247	106,272	302,477

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
C100 F06	10	210	140	142500	1,18	1,425	1,682	1,59	29,925	47,581	1,58	19,950	31,521	51,300	100,562
C100 F07	30	70	20	95700	1,92	2,871	5,512	1,92	6,699	12,862	1,58	1,914	3,024	11,484	29,858
C100 F08	30	40	60	375000	1,56	11,250	17,550	1,59	15,000	23,850	1,97	22,500	44,325	48,750	90,150
C100 F09	20	60	10	395250	1,18	7,905	9,328	1,58	23,715	37,470	2,08	3,953	8,221	35,573	82,370
C100 F10	10	360	20	166550	1,56	1,666	2,598	1,77	59,958	106,126	1,58	3,331	5,263	64,955	173,678
C100 F11	50	60	30	332100	1,56	16,605	25,904	1,58	19,926	31,483	1,59	9,963	15,841	46,494	103,881
C100 F12	10	60	0	257800	1,62	2,578	4,176	1,71	15,468	26,450	0,00	0,000	0,000	18,046	48,673
C100 F13	20	140	20	185000	1,62	3,700	5,994	1,85	25,900	47,915	1,58	3,700	5,846	33,300	87,209

Ponto	A	B	C	Área (cm²)	Dens. Amostra A (g/cm³)	Volume A (m³)	Volume A (m³)	Dens. Amostra B (g/cm³)	Volume B (m³)	Massa Horizonte B (ton)	Dens. Amostra C (g/cm³)	Volume C (m³)	Massa Horizonte C (ton)	Volume Solo (m³)	Massa Solo (ton)
C100 F14	10	240	60	127200	1,62	1,272	2,061	1,59	30,528	48,540	2,06	7,632	15,722	39,432	90,032
C100 F15	0	30	10	653400	0,00	0,000	0,000	1,56	19,602	30,579	2,06	6,534	13,460	26,136	56,715
Total	-	-	-	331221	-	445,48	579,00	-	4103,04	7591,43	-	1010,23	1769,10	5558,75	13729,1

Fica evidente com os dados da tabela que na área de 331.221 m², subdividida em 147 polígonos referente ao mesmo número de tradagens, que a estimativa de 5.558,75m³ de solo passíveis de mobilização denotam uma profundidade média de 176cm. Entretanto, a heterogeneidade geológica, clinográfica e pedológica não permite que se faça simplesmente uma média aritmética para o manto de alteração. Da mesma forma como ocorrem afloramentos rochosos, são também verificados perfis de alteração com 700 cm de profundidade.

É justamente nessas áreas em que a profundidade do manto de intemperismo é subestimada que a variação do material do perfil é maior, ocasionado mudanças na infiltração da água e do enraizamento das plantas.

A massa de solo subestimada pode atingir áreas da planície que são consideradas fora de risco do aporte coluvial, porém em eventos como o da região serrana do Rio de Janeiro em 2011, fica evidente que áreas consideradas seguras a partir de estimativas errôneas do manto intempérico podem apresentar-se como problemáticas a ocupação.

Ainda ao analisar os dados da tabela nota-se que a massa passível de mobilização supera as 13 mil toneladas. Este valor, contrariamente ao volume do material não é tão elevado pois a densidade do mesmo em comparação com outras amostragens em outras áreas de estudo apresenta-se mais elevada

Este fato pode ter relação com a elevada pluviosidade da área que remete a processos lixiviantes, com paulatinas e sucessivas remoções das bases do complexo sortivo (como demonstram os gráficos das análises de fertilidade) e resultam em pH's ácidos. Outro fato que evidencia a porosidade dos solos para a área são as observações de campo, que mesmo após elevados acumulados de chuva nunca evidenciaram encharcamentos.

A ocorrência de solos mais profundos (representados pelas manchas mais escuras na Figura 12.73) está relacionada a intercalação de litologias distintas, com diferentes graus de pedogenização, de forma que, mesmo em cotas inferiores na encosta, são verificadas rochas mais resistentes à pedogênese, determinando um represamento do material coluvial, seja na alta média ou baixa encosta. Desta forma, a ocorrência de perfis de alteração mais profundos não tem uma relação locacional com a litologia ou a

taxonomia de solos (Mapa pedológico em Modelo Digital de Elevação - Figura 12.74), mas na realidade com a influência estrutural que a geomorfologia condiciona ao colúvio que é incorporado a partir de processos pedogenéticos, assim como vê-se nos cortes geológicos relacionados as topossequências nas Figuras 12.75, 12.76, 12.77, 12.78, 12.79, 12.80, 12.81, 12.82, 12.83, 12.84, 12.85, 12.86. Cabe ressaltar aqui que o ângulo do contato entre as litologias é o mesmo verificado no mapeamento executado por IPT (1979).

Figura 12.73 - Modelo Digital de Elevação associado com a profundidade do manto de alteração

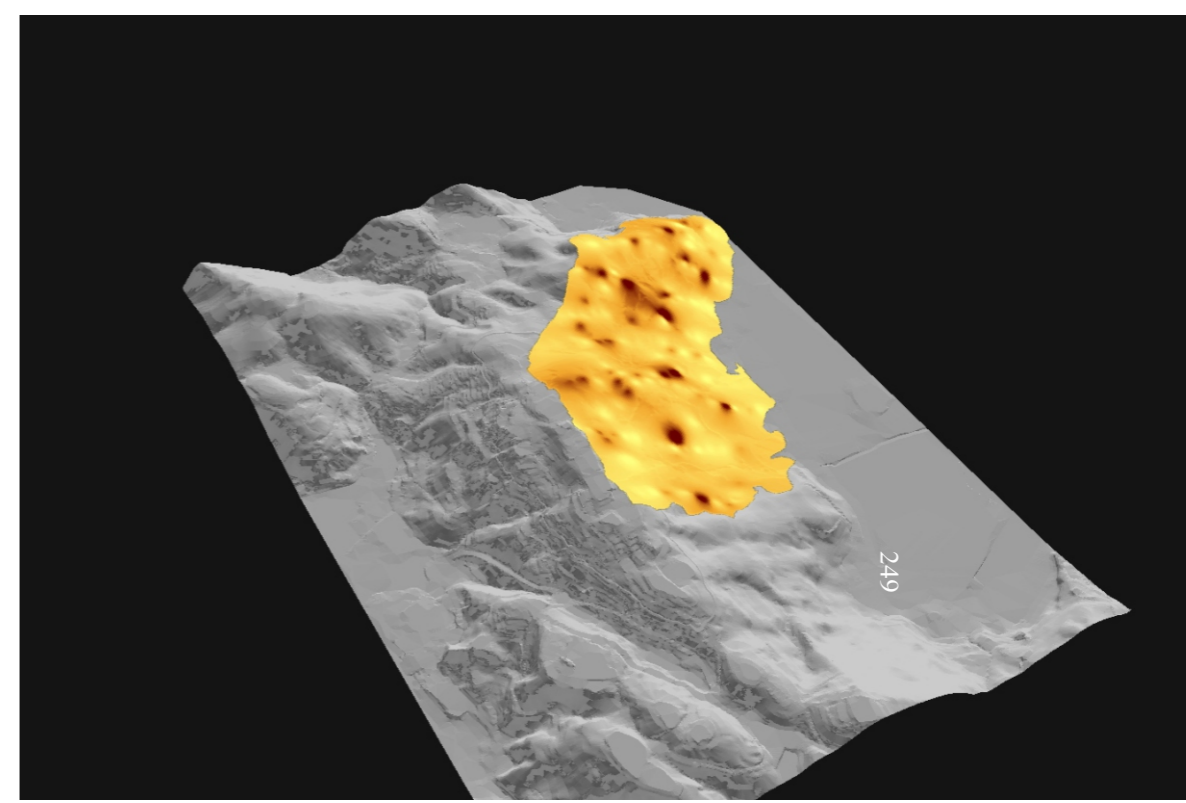
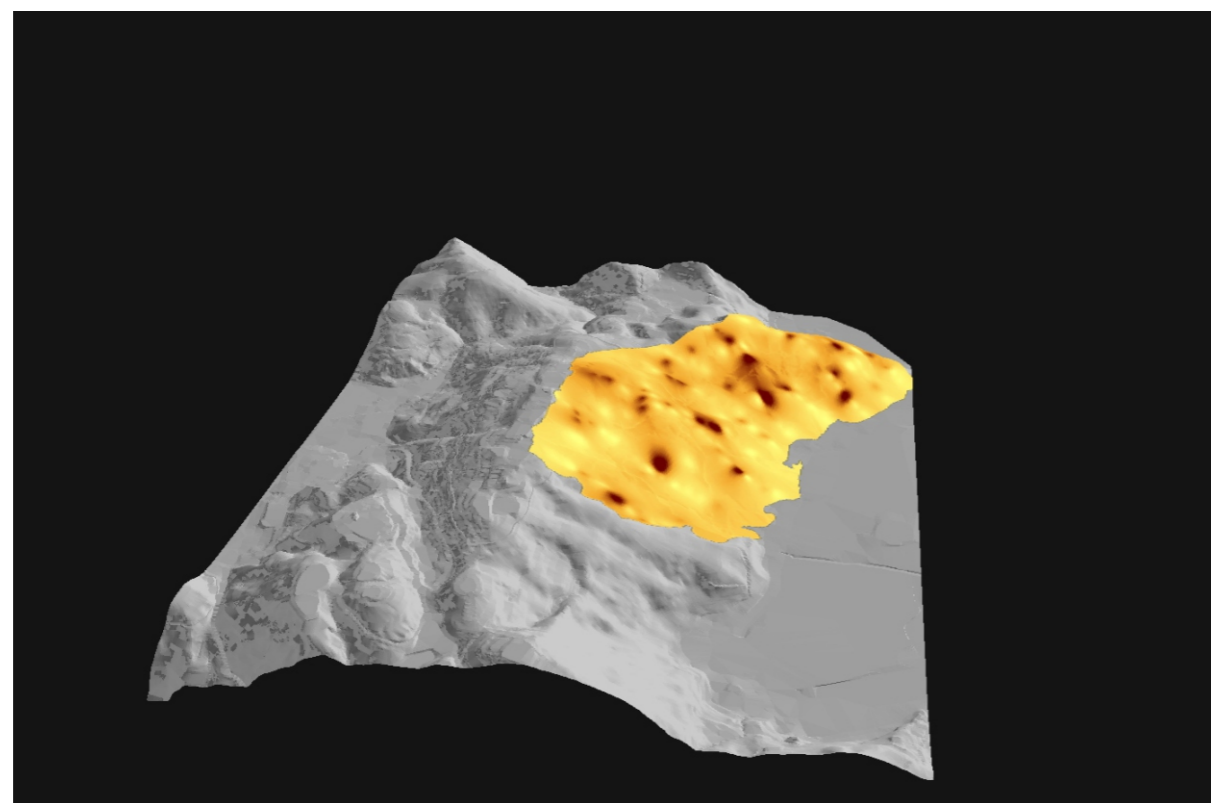
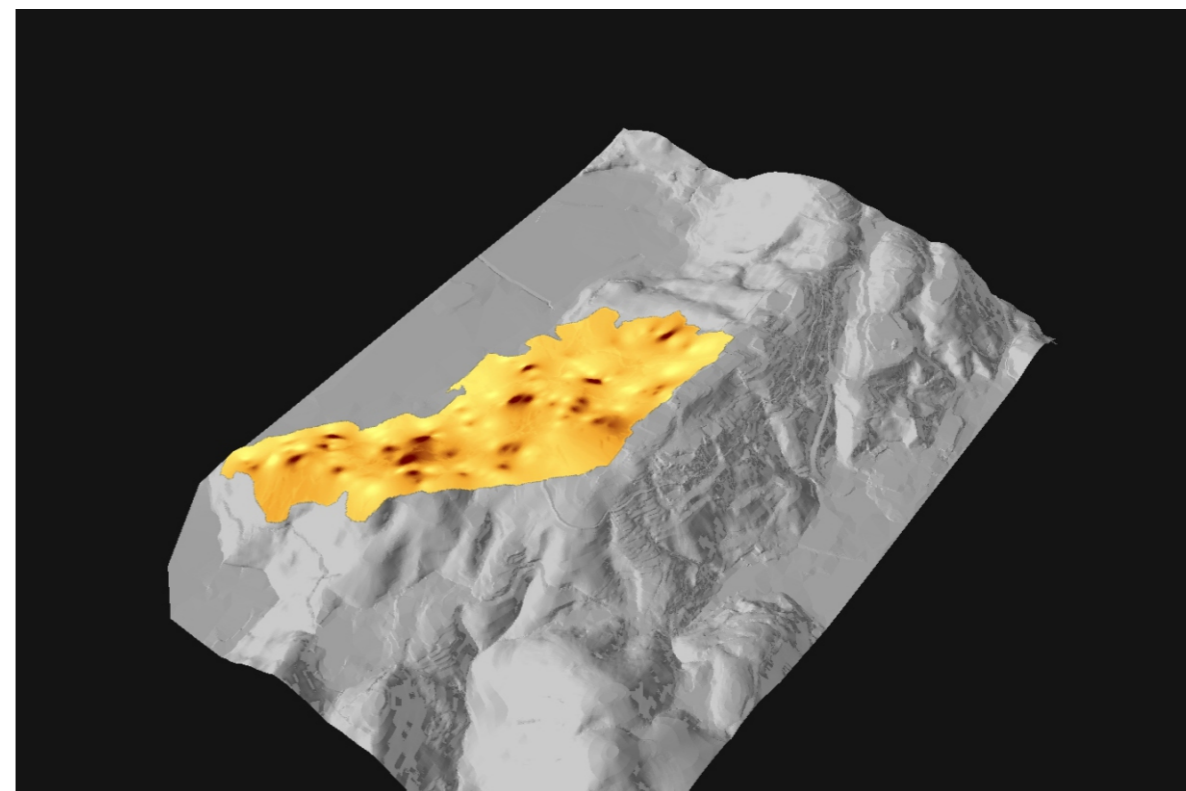
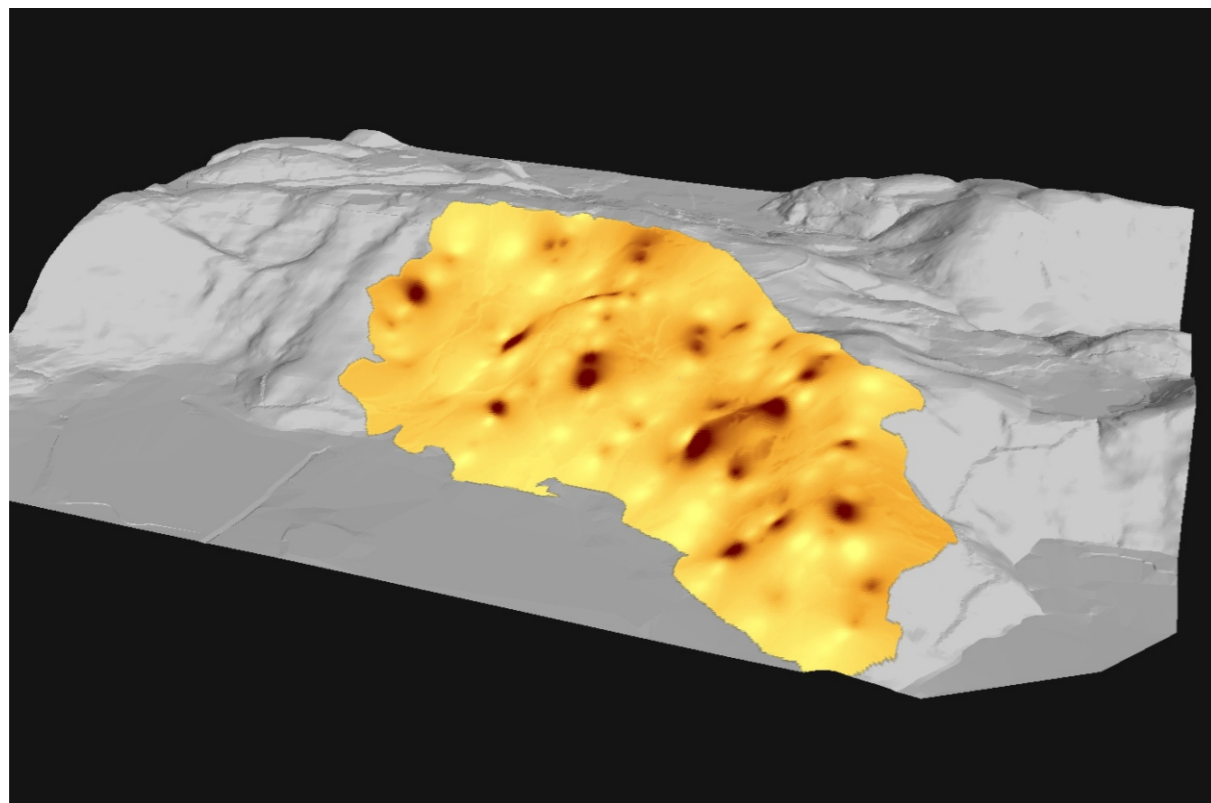


Figura 12.74 - Modelo Digital de Elevação associado com as manchas de solo

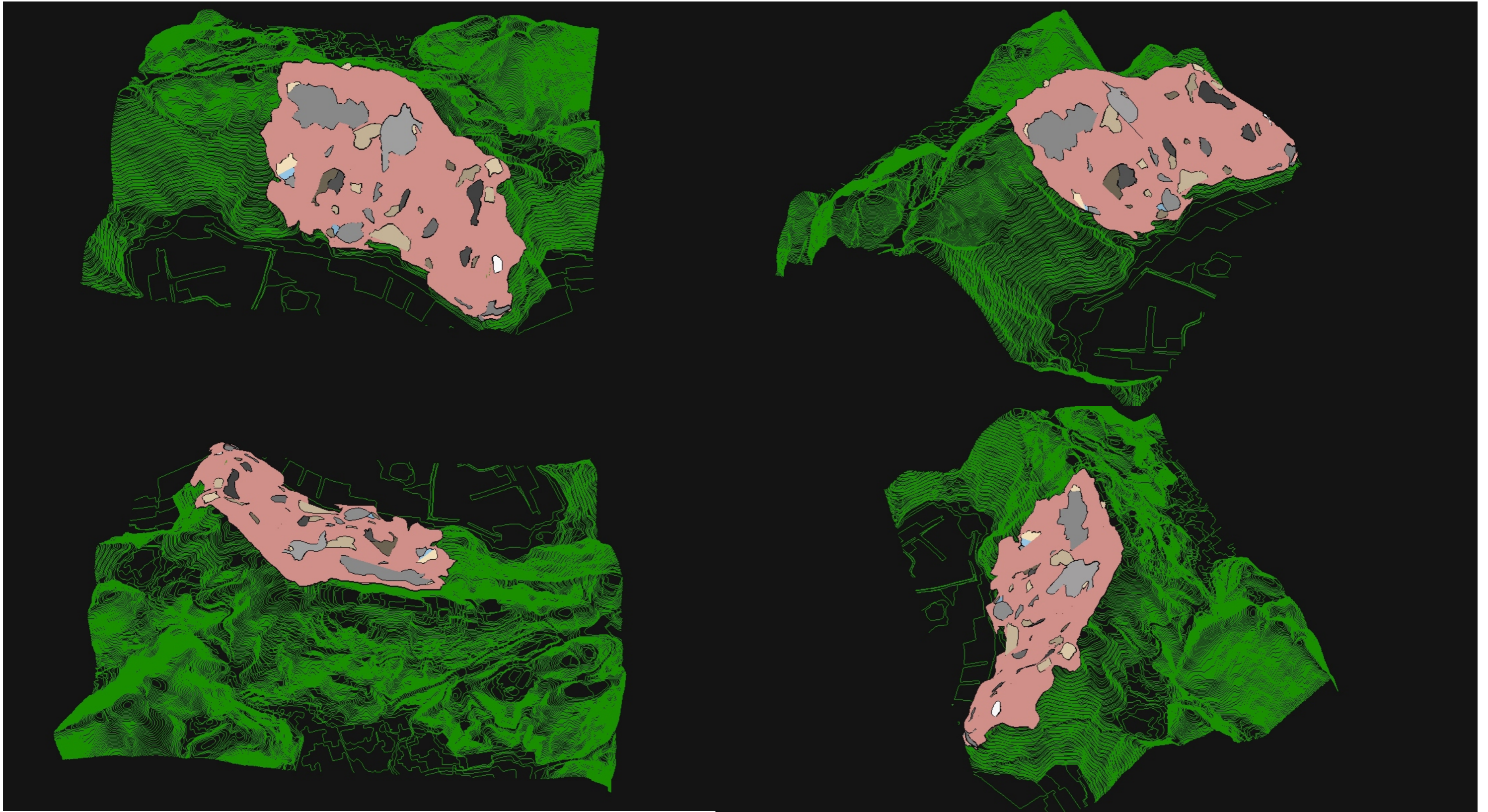


Figura 12.75

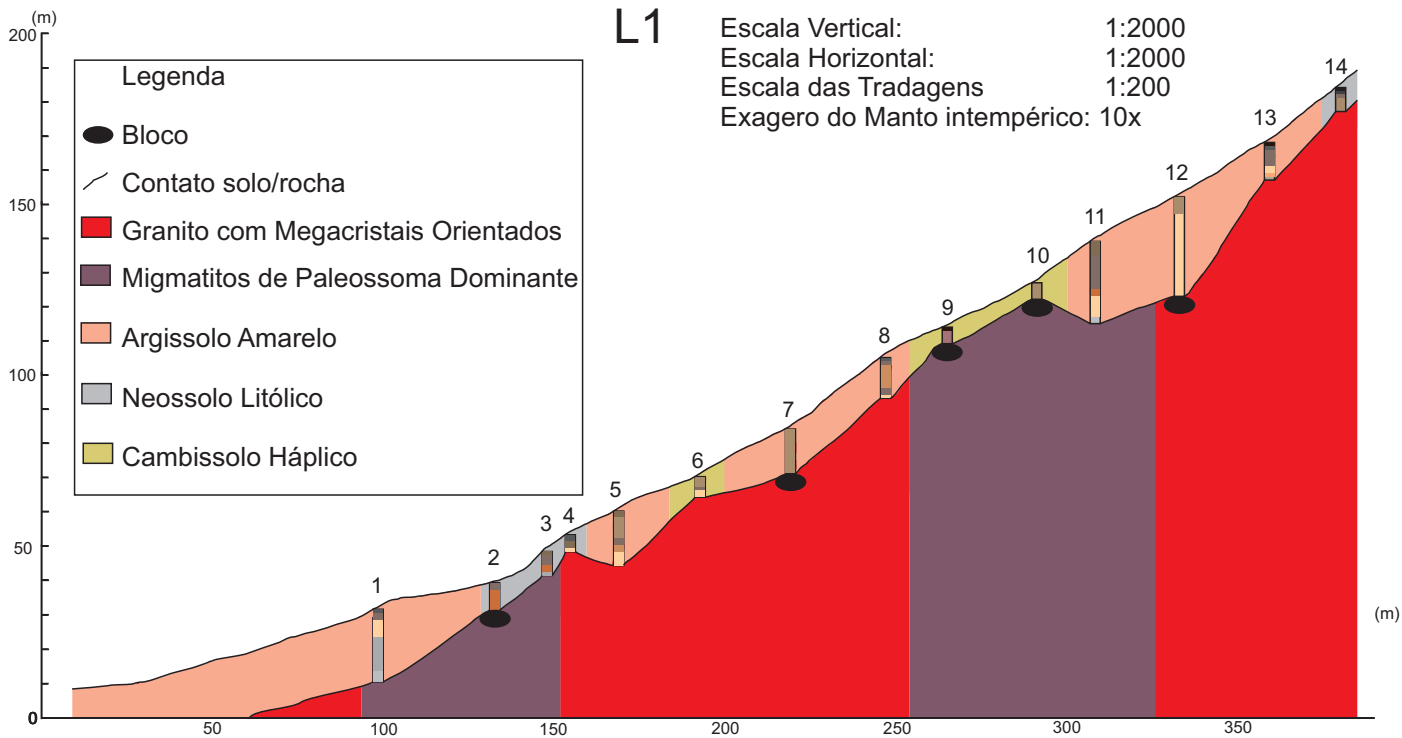


Figura 12.76

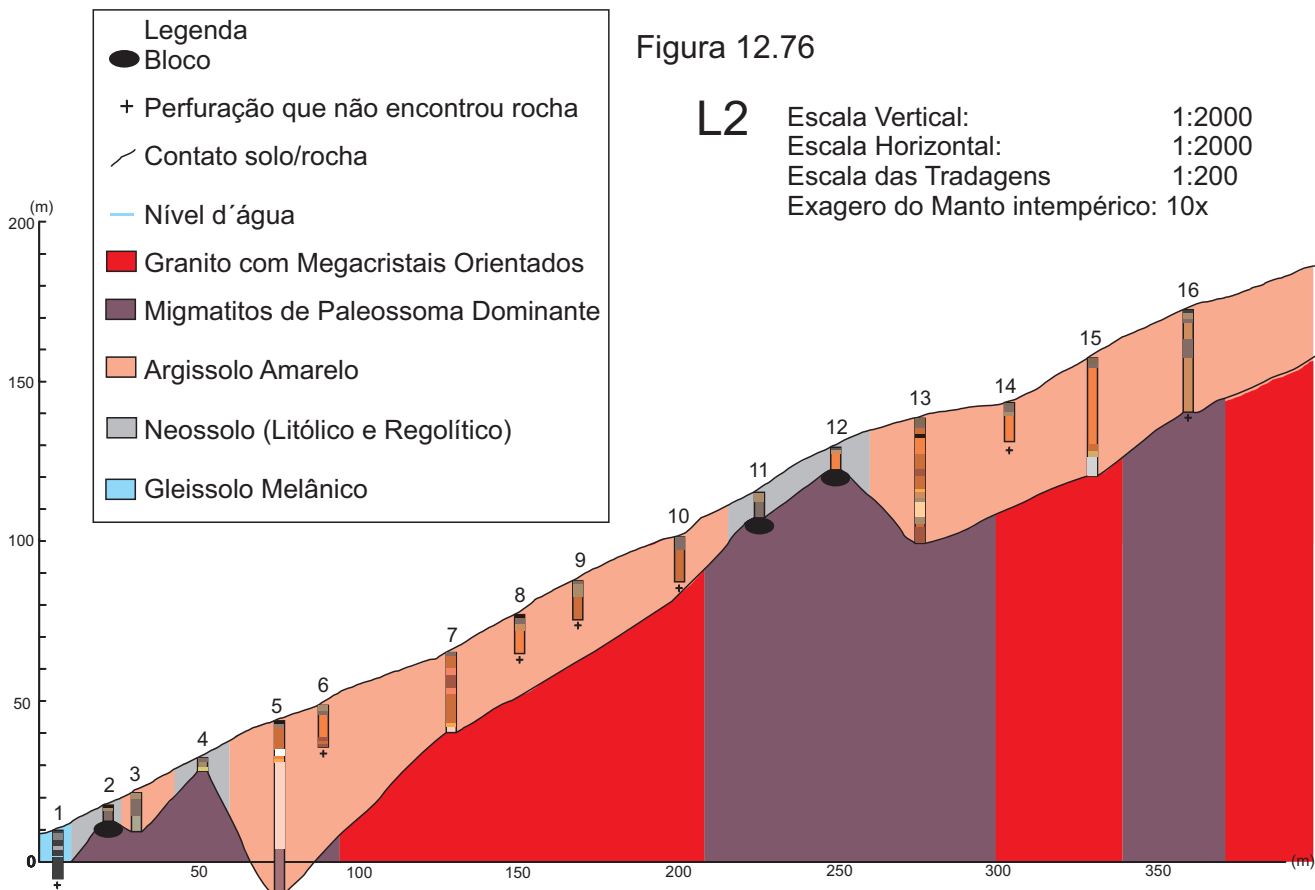


Figura 12.77

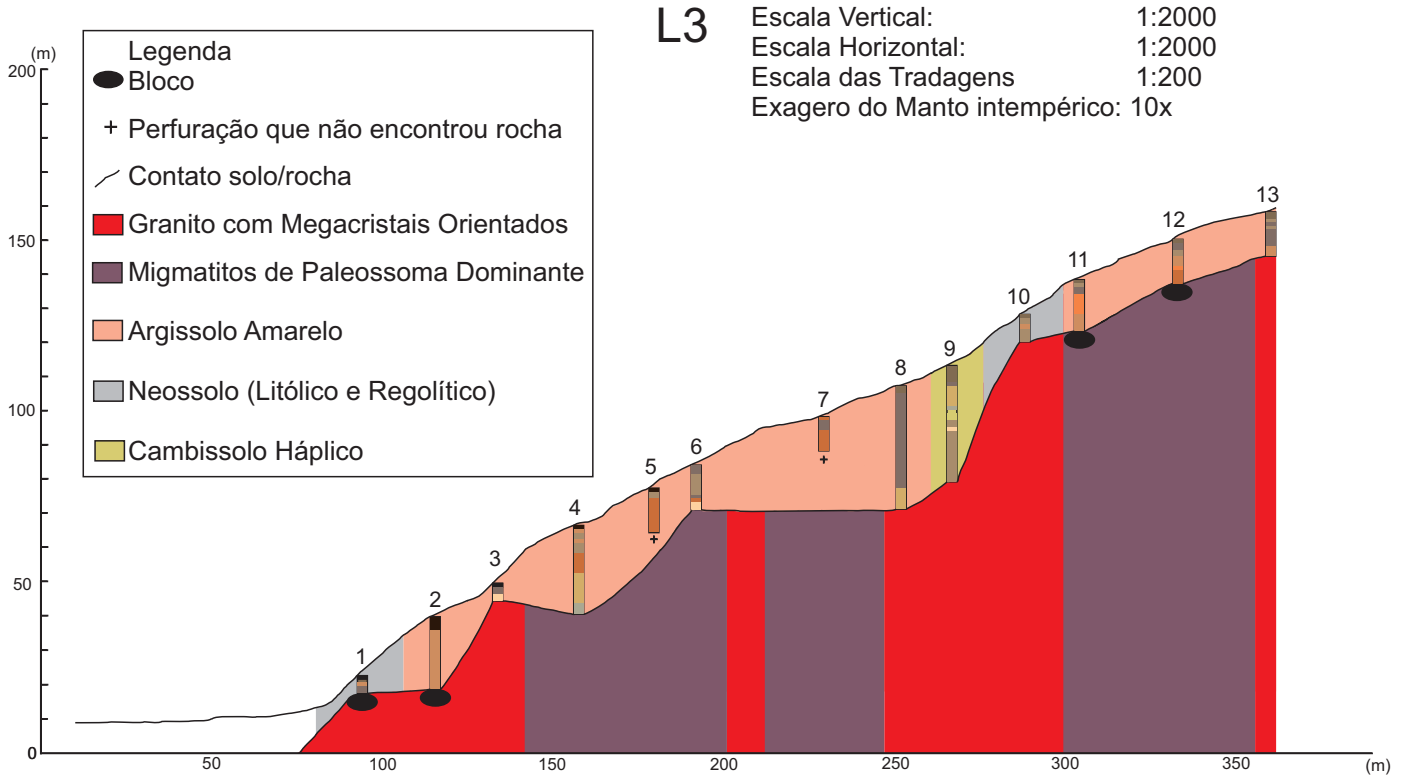


Figura 12.78

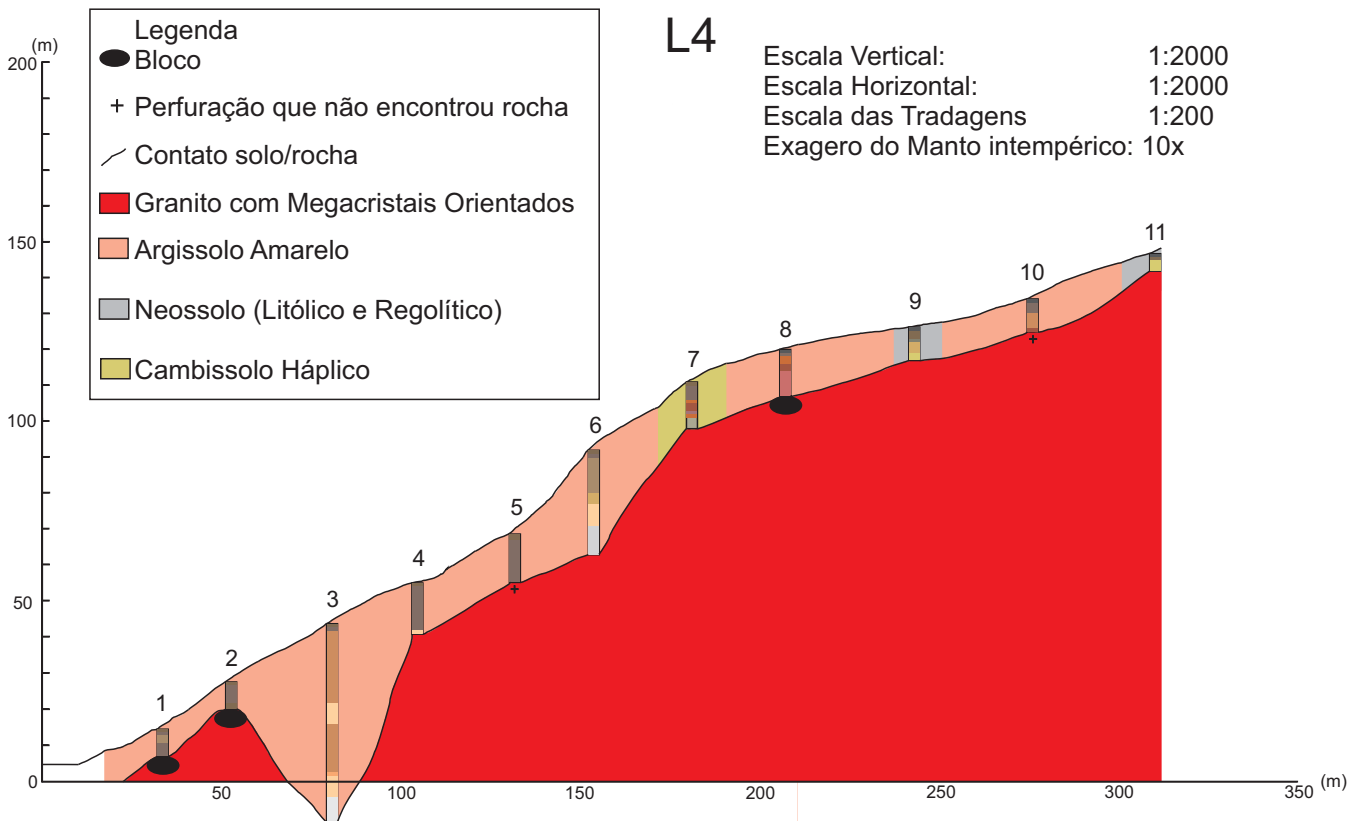


Figura 12.79

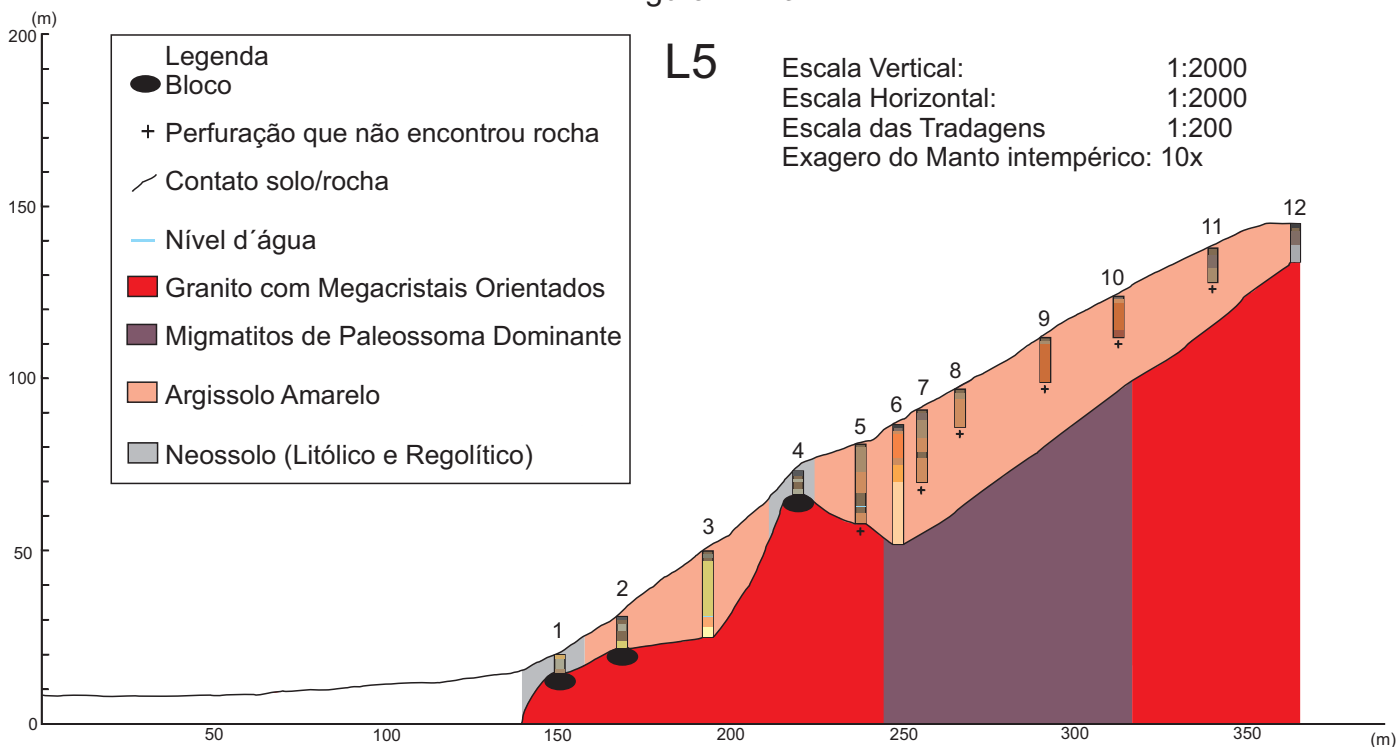
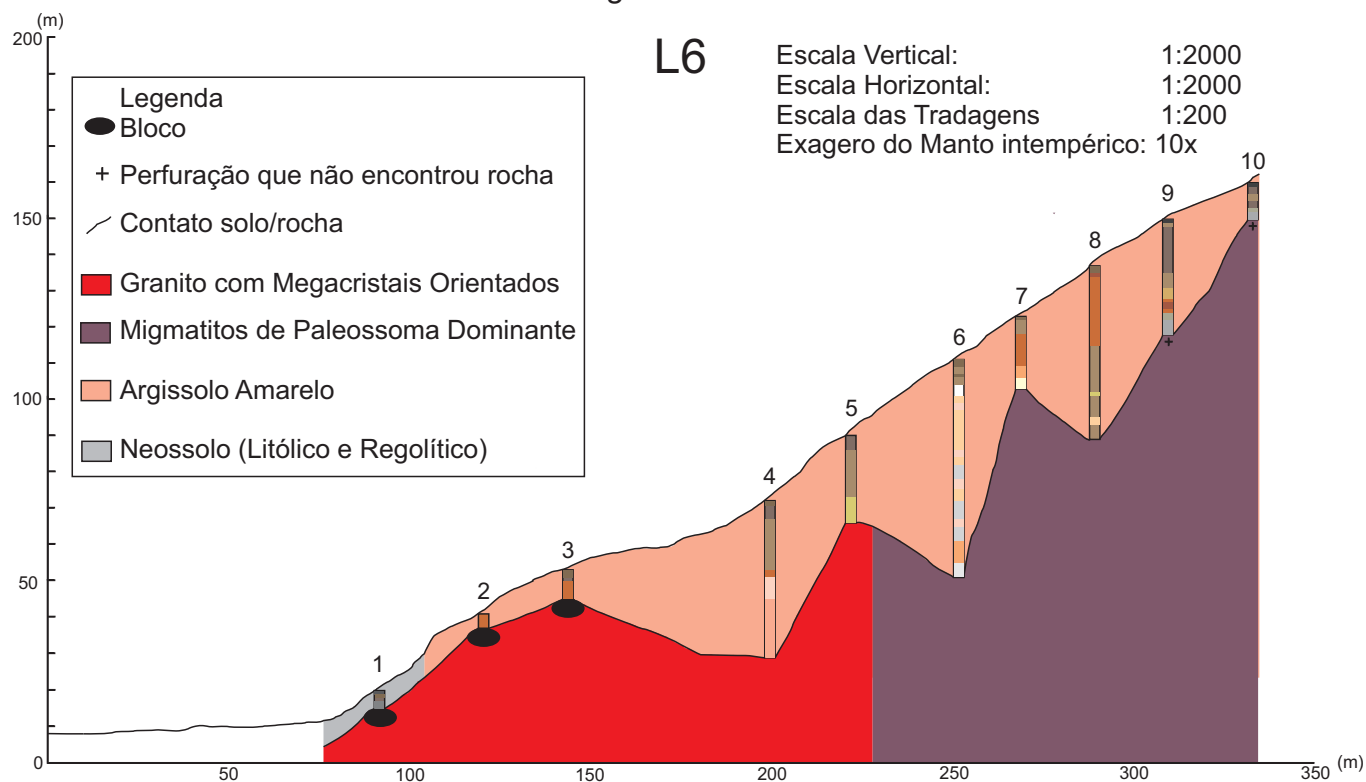
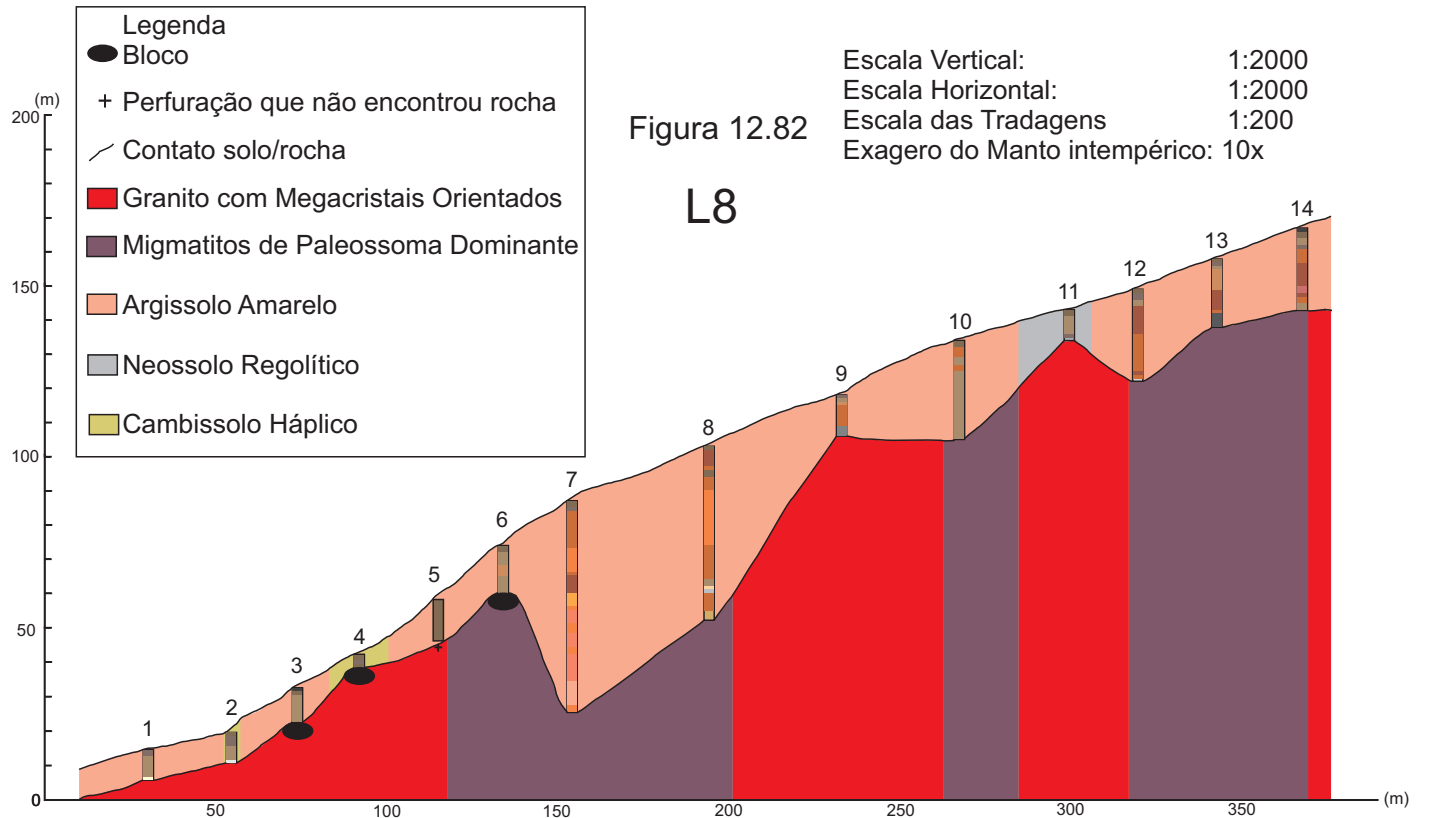
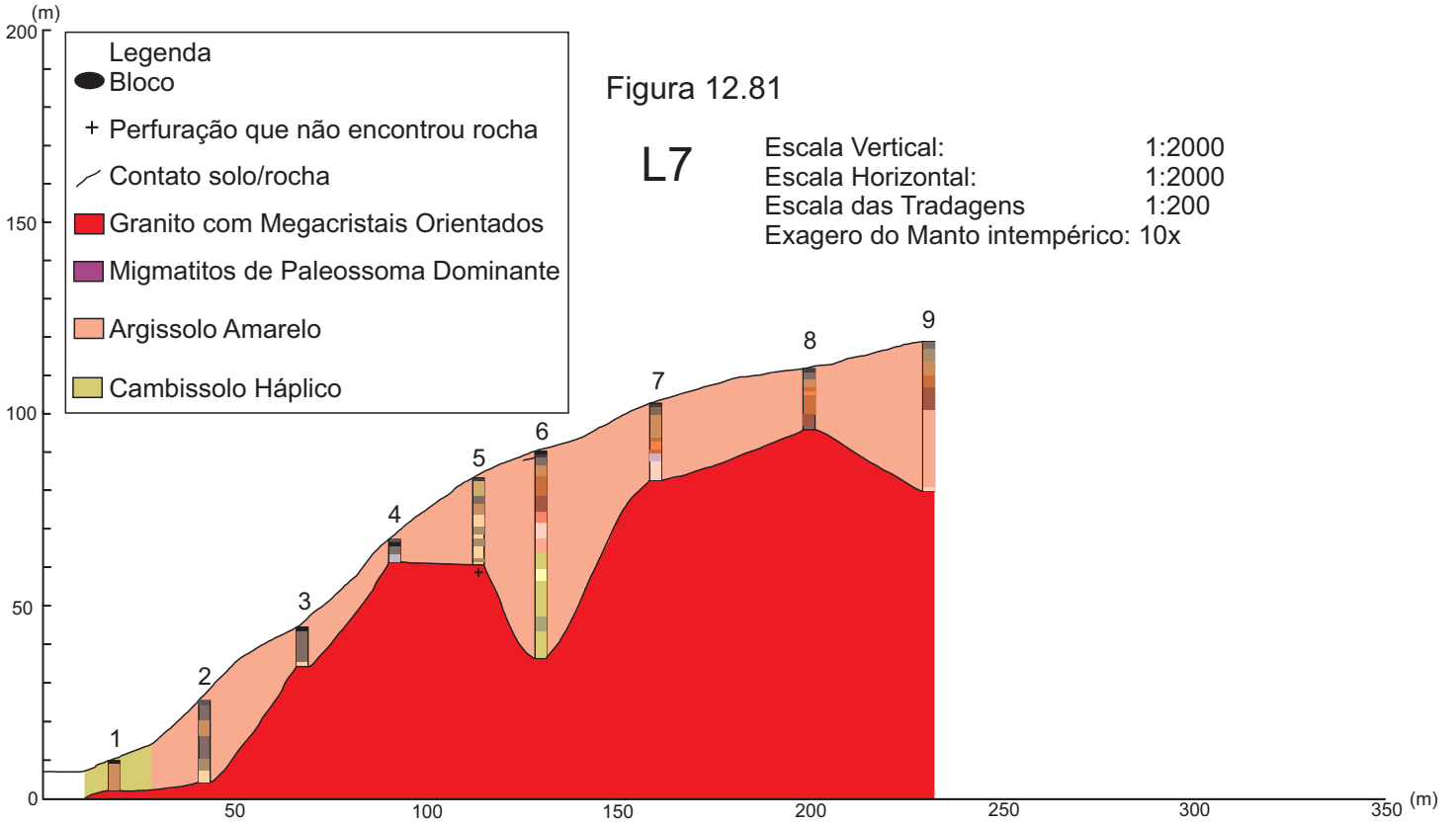
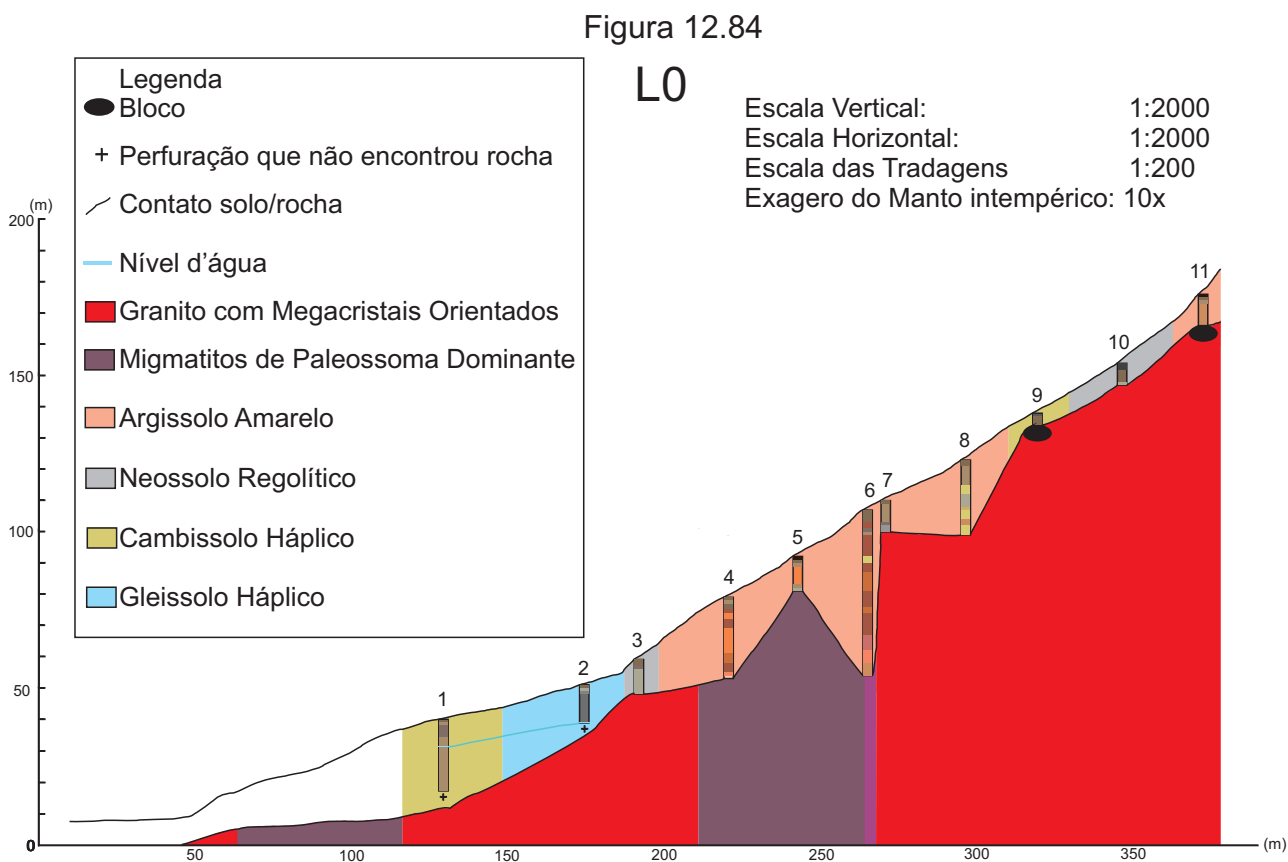
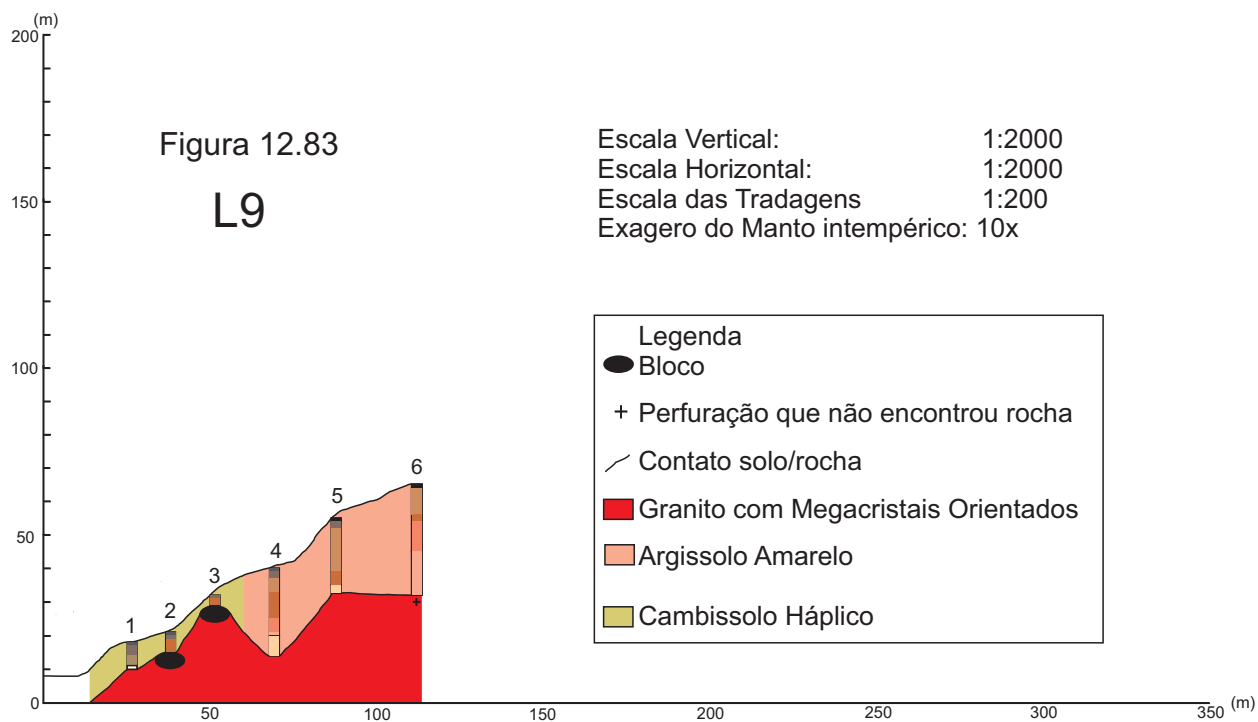
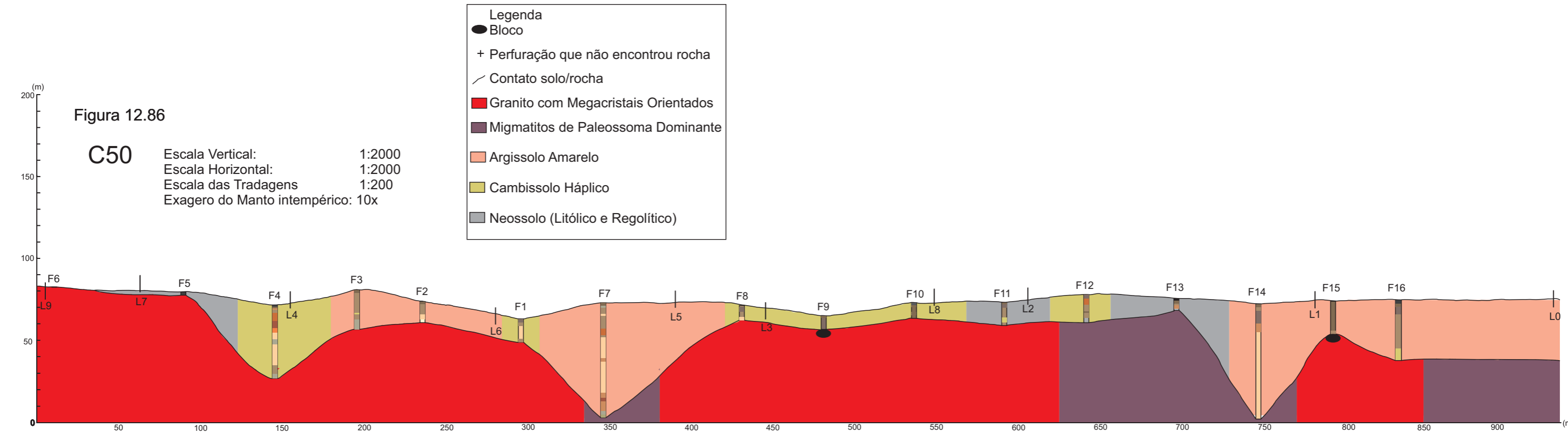
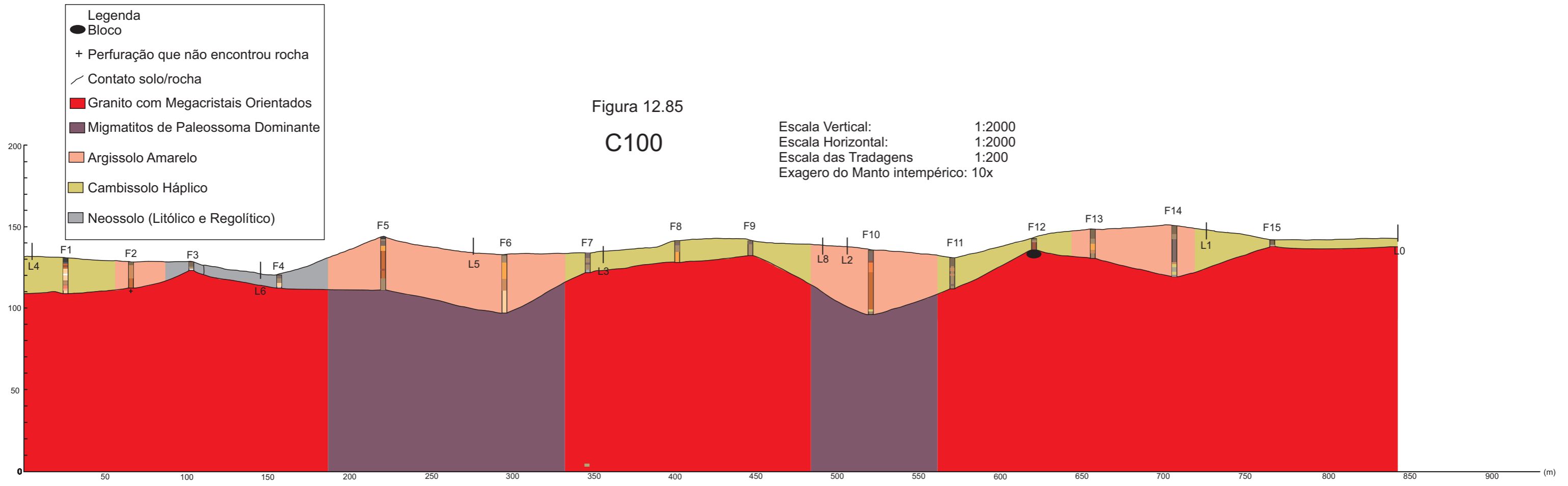


Figura 12.80









É notório ao se analisar os perfis de solos com a declividade e a litologia que há uma intrínseca relação entre essas três características e a espessura do manto de alteração, principalmente se consideradas as informações de blocos imersos nos perfis e os solos de meia encosta enterrados.

As tradagens executadas sobre os Migmatitos de Paleossoma Dominante mostram solos de cromas mais avermelhados e mais profundos de modo geral, porém, por vezes, devido a densidade do material a perfuração não pode ser finalizada (atingir a rocha) ou blocos foram encontrados nesses perfis de alteração.

Já os solos que evoluem sobre os Granitos com Megacristais Orientados, tem cromas mais amarelados e tendem a ser menos espessos, associados a áreas mais íngremes. Entretanto, merece grande destaque o fato de que muitas das tradagens realizadas apresentaram materiais de texturas e colorações variáveis, interpretadas como depósitos coluvionares em meia encosta com incorporação do material no perfil.

Na quase totalidade das tradagens e na maioria das trincheiras o material superior (o qual, segundo o SiBCS classifica o solo) não apresenta relação com a rocha identificada em campo ou no mapeamento geológico, mas possui relação com a litologia verificada em altimetrias superiores.

Em geral, essas mudanças de matiz, textura, granulometria entre outros aspectos específicos são acompanhados de blocos de rocha de diferentes litologias, graus de alteração, angulosidade/esfericidade e levam a crer que este contato poderia ser uma antiga superfície de contato solo-atmosfera, recoberta por colúvio oriundo de altimetrias superiores.

Esta descrição remete a uma situação bastante complexa do ponto de vista geomorfológico: os movimentos de massa verificados para a área não estão associados a grandes eventos catastróficos, como os registrados no Monte Serrat em 1928 e 1956, ou em outros morros da Ilha de São Vicente. A dinâmica da encosta está relacionada a pequenas movimentações gravitacionais das cotas superiores que, por mudança clinográfica, represam o material mobilizado na média ou baixa encosta, impedindo-o de atingir a planície ou o sopé do morro.

Essa situação remete a sucessivas mudanças de declividade na encosta influenciam os processos pedogenéticos, relacionados a erosão do material de cotas mais elevadas e sucessivos soterramentos de perfis desenvolvidos em altimetrias inferiores.

Desta maneira a profundidade do perfil de alteração não tem uma relação exclusiva com a litologia que o embasa, pois como há uma intensa movimentação coluvial inerente a dinâmica da vertente, pode-se encontrar materiais espessos em qualquer tipo de rocha. Originalmente, os Migmatitos geram solos mais desenvolvidos, porém, por conta da mobilização do material intemperizado, pode-se verificar também em granitos espessos mantos de alteração.

13. Conclusões

Ao relacionar-se os dados obtidos em campo e suas respectivas análises com a bibliografia consultada nota-se que quando os Migmatitos de Paleossoma Dominante encontram-se a meia encosta, desenvolvem-se perfis de alteração de dimensões superiores aos verificados para os topos dos morros e o aparecimento de patamares e reentrâncias, assim como afirma IPT (1979, p. 64) e como visualizado no ANEXO 1. Parte deste desenvolvimento está associado a maior friabilidade desta litologia, bem como a maior resistência do Granitos com Megacristais Orientados em altimetrias inferiores, que culminam numa influência estrutural na geomorfologia da área, sendo esta condicionada pelos contatos litológicos e planos de falha.

Sempre que a sequência litológica é Granito-Migmatito-Granito, são verificados solos mais profundos (desenvolvidos sobre o Migmatito) recobertos por colúvio (material intemperizado, blocos e clastos) originários nos Granitos de altimetrias superiores. Esse material não se movimenta até a planície pois é “represado” pelo Granito de cotas inferiores. Assim, as rochas mais resistentes ao intemperismo acabam por influenciar nos depósitos coluviais, criando patamares demarcados por rupturas de declive, mais profundos, com sequências deposicionais dificilmente demarcadas por conta da evolução pedogenética.

Desta forma, na área de estudo a pedogênese contribui para a morfogênese e o mesmo ocorre de forma recíproca, como verificado em muitas tradagens profundas, com

variações de cor e textura, e comprovado com a escavação, análises granulométricas e de fertilidade das trincheiras.

As análises de fertilidade e granulométrica comprovam o pré-estabelecido para a área: solos ácidos, com baixa fertilidade e textura predominantemente argilo-siltosa.

O desenvolvimento de perfis de alteração em áreas com grandes declividades, bem como seu mapeamento por uma malha de tradagens ocorreu de modo a comprovar a hipótese elencada e objetivos propostos. Excetuando-se as áreas em que a ocorrência de blocos imersos no manto pedológico impediram a perfuração, de modo geral as topossequências desempenharam uma função coerente com a realidade. Obviamente, além dos perfis de alterações profundos supradescritos, as áreas de interflúvio apresentaram-se como pontos de grandes declividades associados a solos bastante espessos.

A ocorrência de perfis de alteração mais espessos não se apresenta de maneira homogênea na área de estudos e não poderia ocorrer de maneira diferente. Em um ambiente de clima tropical, com grande biodiversidade, evolução geológica e geomorfológica tão complexas, o manto pedogenético não seria uniforme. De maneira geral, os perfis de solo verificados apresentaram profundidades maiores que as descritas na bibliografia e, ainda que em meio ao material intemperizado ocorram blocos (rolados ou reliquiaais da alteração), foram identificados solos espessos e bem evoluídos mesmo em grandes declividades de maneira majoritária na área de estudos.

Ao relacionar o Mapa Pedológico detalhado com o Mapa Geológico produzido por IPT (1979) pode-se afirmar que o substrato composto por Granitos com Megacristais Orientados origina solos de matizes amarelados, textura grossa e profundidade variáveis. Já as áreas mapeadas como Migmatitos de Paleossoma Dominante apresentam matizes avermelhados, texturas argilo-siltosas, profundidades maiores (superiores a 200 cm nas tradagens) e constantemente encontram-se recobertas por material coluvial com área fonte nos Granitos.

Esse material coluvial que recobre os perfis de alteração *in situ* dos Migmatitos com uma espessura que as vezes supera os 100 cm (com verificado em algumas trincheiras) caracteriza a cobertura pedológica. Desta maneira, o mapeamento

de solos para a área apresenta a predominância de ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos típicos, pois as características das maiores profundidades são desconsideradas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2006).

O fato de essa ordem pedológica recobrir aproximadamente 80% da área estudada representam uma quebra de paradigma na ciência do solo. Até o presente momento os mapeamentos pedológicos determinam que áreas como as da Serra do Mar são caracterizadas essencialmente por Cambissolos e Neossolos e o que este trabalho apresenta é que estas ordens, apesar de presentes na área, constituem coberturas pedológicas minoritárias.

Além deste fato, deve-se pontuar que a dinâmica hídrica em solos que apresentam horizonte B textural é diferenciada, pois há uma variação na granulometria a medida em que o perfil se aprofunda. Desta forma, mesmo sob a ótica problemática do SiBCS, existem evidentes questões a serem analisadas para a confecção de modelos para movimentos.

Possivelmente, essas mudanças de coloração, texturais, estruturais e granulométricas sejam condicionantes importantes para novos eventos de movimentação de massa, já que a dinâmica de infiltração hídrica é alterada ao longo do perfil.

De qualquer forma, a taxonomia aplicada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos tem sua aplicação comprometida para trabalhos como este, pois desconsidera características fundamentais para os estudos pedológicos, tais como a gênese do solo, a profundidade e se o mesmo é produto de elúvio ou colúvio.

O SiBCS preocupa-se apenas com as relações edafobotânicas a ponto de determinar que o limite inferior do solo é difícil de ser estabelecido. Ora, o limite inferior do solo é tão nítido quanto o superior e é fixado no contato solo/rocha, desde que o perfil seja escavado até esta profundidade, obviamente.

A taxonomia de solos não pode atender apenas as demandas de uma área do campo científico. Solos são um objeto de estudo interdisciplinar e, quando agrônomos criam classificações que atendem apenas às demandas da agronomia, outras áreas do conhecimento ficam descobertas e apelam para classificações ainda mais arbitrárias que atendam igualmente as suas demandas. Análises geotécnicas tanto de engenharias quanto de geologia que diferenciam o manto pedológico em “solos moles” e “solos duros” não

fazer qualquer sentido para a pedologia, pois desconsideram uma série de fatores que caracterizam um perfil de solo.

Análises pedológicas devem considerar o solo como um todo, desde a atmosfera até a rocha, relacionando com fatores climáticos, hídricos, topográficos, biológicos e antrópicos. Caso contrário a pedologia, que é essencialmente interdisciplinar ficará segmentada, ou que não é interessante nem a ciência nem a sociedade. Desta forma, fica evidente que a única área da ciência capaz de abordar a pedologia em sua totalidade é a Geografia.

Esta situação decorre de um sistema de classificação que desconsidera o perfil de solo como todo, indo da real interface entre a atmosfera e a o substrato rochoso. São considerados para fins taxonômicos apenas as porções mais superficiais dos perfis, entretanto, em um ambiente tropical é de notório saber que o manto de intemperismo pode apresentar-se bastante espesso e refletir não apenas processos pedogenéticos, mas também informações a respeito da evolução geomorfológica da área, assim como de mudanças ambientais.

Muitos dos perfis analisados tanto em campo quanto com as amostragens de laboratório evidenciam colorações e texturas dispare entre a porção superior e a porção inferior. Porém estas informações são desconsideradas pelo SiBCS que, no caso dos ARGISSOLOS, considera apenas os primeiros 100cm de profundidade, ignorando de maneira sistemática todo o restante do perfil. Desta forma não há qualquer possibilidade de distinção entre a origem do material em que o perfil pedológico está evoluindo, seja por colúvio, seja por elúvio e obviamente, esses materiais têm comportamentos totalmente diferentes em uma vertente, gerando descontinuidades horizontais e verticais que, novamente de maneira óbvia interferem na ocorrência de movimentos de massa.

Enquanto apenas aspectos agronômicos forem considerados para taxonomizações pedológicas, essas servirão única e exclusivamente a agronomia, de modo que o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos passe a ser desconsiderado para as análises genéticas dos solos, análises geológicas, geomorfológicas e geotécnicas, pois, para essas áreas do conhecimento um perfil de solo é considerado enquanto a evolução de um material lítico intemperizado por fatores exógenos, desde o contato da superfície até a rocha sã.

Para localidades como as da área de estudo que apresentam uma densidade populacional elevada e grande pressão para ocupação de novas áreas, tais como morros residuais ou vertentes escarpadas a ampliação de áreas de Áreas de Preservação Permanente pode constituir-se como um importante aspecto na elaboração de planos de expansão urbana ou a confecção de EIA's/RIMA's para ampliação/construção de terminais portuários, duplicação/construção de rodovias e ferrovias e implementação de empreendimentos residenciais, industriais e de lazer.

Fica evidente que o conhecimento de forma adequada do manto pedológico constitui-se com determinante para o uso e ocupação da terra, independentemente de qual este seja, minimizando perdas materiais e humanas.

Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. *Contribuição à Geomorfologia do litoral Paulista. In: Revista Brasileira de Geografia*, ano XVII, nº1. Rio de Janeiro, 1955 p. 3-48.

AB'SÁBER, A. N. *A Serra do Mar e o litoral de Santos In: Notícia Geomorfológica* 5 (9/10). Campinas. 1962. p. 70-77.

AB'SÁBER, A. N. *A evolução geomorfológica. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. Vol.1: p.49-66. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.*

ALMEIDA, F. F. M. de *Considerações sobre a geomorfogênese da Serra de Cubatão. Bol. Paulista de Geografia* (15). São Paulo: 1953. p. 3-17.

ALMEIDA, F. F. M. de; CARNEIRO, C. D. R. *Origem e evolução da Serra do Mar. In: Revista Brasileira de Geociências. 28 (2) São Paulo. 1998. p. 135-150*

ANDRADE, M. A. B. de & LAMBERTI, A. *A vegetação. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. Vol.1: p.151-178. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.*

ARDIZZONE, F., CARDINALI, M., CARRARA, A., GUZZETTI, F., REICHENBACH, P. *Impact of mapping errors on the reability of landslides hazards maps. In: Natural Hazards and Earth System Sciences. 2002. Vol. 2: p. 3-14.*

ARAUJO FILHO, J. R. de. *As áreas Funcionais de Santos. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. V.3: p.49-63. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.*

ARAUJO FILHO, J. R. de. *A Expansão Urbana de Santos. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. V.3: p.21-48. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6457 – Amostra de solo - preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, 1986.*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9813 – Determinação da massa específica aparente do solo utilizando o cilindro de cravação. Rio de Janeiro: 1987.*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6502 – Solos e Rochas. Rio de Janeiro: 1995, 18p.*

AZEVEDO, A. de *Geografia do Brasil. Comp. Edit. Nacional T.II. São Paulo:1944, 316p.*

BIGARELA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. PASSOS, E. SUGUIO, K. *Estrutura e Origem das Paisagens Subtropicais e Tropicais*. UFSC. Florianópolis. 425p. 1994.

BOULET, R. *Análise estrutural da cobertura pedológica e a cartografia*. In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R., FREITAS, S. S. A Responsabilidade social da ciência do solo. P. 79-90. XXI Congresso Brasileiro da SBSC. 1988.

CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements: an introduction*. In: CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements*. Geological Society. Engineering Geology Special Publications (23) Londres, Inglaterra: 2010. p. 1-4.

CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering in the crystalline rocks of Calabria, Italy, and relationships to landslides*. In: CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements*. Geological Society. Engineering Geology Special Publications (23) Londres, Inglaterra: 2010. p.104-130.

CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A.; VALADARES, J.M.A.S. Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, Instituto Agronômico, 2009. 77 p. (Boletim técnico, 106, Edição revista e atualizada)

CARNEIRO, C. D. R.; SANTORO, E.; RODRIGUES, E.P.; HASUI, Y. *Evolução Geológica do Pré-Cambriano da Baixada Santista*. In: Simpósio Regional de Geologia 2. Rio Claro. 1979 Atas... Rio Claro: SBG/NSP, Vol. 1. p. 31-45.

CLAESSENS, L.; KNAPEN, A.; KITUTU, M. G.; POESEN, J. DECKERS, J. A. *Modelling landslide hazard, soil redistribution and sediment yield of landslides on the Uganda footslopes of Mount Elgon*. In: *Geomorphology*. Vol. 90:23-35. 2007.

COMISSÃO DE SOLOS, CNEPA. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo 1:500 000*. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Bol. 12, Rio de Janeiro, 1960. 634p.

CRUZ, O. *A Serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba-SP*. Tese de doutorado – FFCLH – USP. São Paulo, 1974. 181 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) *Mapa de Solos do Brasil*. 1: 1 000 000. Rio de Janeiro, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro. 2013. 3ª ed.

FERNANDES, N. F.; GUIMARÃES, R. F.; GOOMES, R. A. T.; VIEIRA, B. C.; MONTGOMERY, D. R.; GREENBERG, H. *Condicionantes Geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: Avaliação de Metodologias e aplicação do modelo de previsão de áreas susceptíveis*. In: Revista Brasileira de Geomorfologia. Vol. 02, nº01. 2001.

FELL, R; GLASTONBURRY, J. & HUNTER, G. *Rapid landslides: the importance of understanding mechanics and rupture surface mechanisms*. In: Quaternary Journal of Engineering Geology and Hydrogeology. Vol. 40: 9-27. 2007.

FRANÇA, A. *O uso da terra*. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. V.3: p.195-214. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.

FÚLFARO, V. J., PONÇANO, W. L., BISTRICHI, C. A., STEIN, D. P. *Escorregamentos de Caraguatatuba: Expressão atual e registro na coluna sedimentar da Planície Costeira adjacente*. In: Congresso Brasileiro de Geomorfologia de Engenharia, Anais... p. 341–350. Rio de Janeiro. 1976

GOBBI, E. S. *Depósitos Gravitacionais, Marinheiros e Fluviais e a Evolução Geomorfológica da Planície Sedimentar de Caraguatatuba-SP*. Dissertação de Mestrado. IGe/Unicamp. Campinas, 2009.

GOBBI, E. S. & LADEIRA, F. S. B. *Proposta para mapeamento de riscos associados a movimentos de massa e inundação: o caso de Ubatuba-SP*. In: Revista Geociências, v. 30, nº3, p. 445-456. São Paulo. 2011.

HASUI, Y. & SADOWSKI, G. R. *Evolução Geológica do Pré-Cambriano na Região Sudeste do Estado de São Paulo*. In: Revista Brasileira de Geociências 6 (3): p.182-200. São Paulo, 1976.

HENCHER, S. R. & LEE, S. G. *Landslide mechanisms in Hong Kong*. In: CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements*. Geological Society. Engineering Geology Special Publications (23) Londres, Inglaterra: 2010. p. 77-103.

HIGHLAND, L. M., & BOBROWSKY, P., *The landslide handbook – A guide to understanding landslides*: Reston, Virginia, U.S. Geological Survey Circular nº1325. 2008. 129 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) *Normais Climáticas do Brasil 1961-1990*. 465 p. Brasília-DF. 2010.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (IAC) *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo*. 1: 500 000. Campinas, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) *Mapas de Solos do Brasil*. 1: 100 000. Rio de Janeiro, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO (IPT)
Levantamento das condicionantes do meio físico e estabelecimento de critérios normativos para a ocupação urbana dos Morros de Santos e São Vicente (Carta Geotécnica). São Paulo, 1979.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente: Condicionantes do Meio Físico para o Planejamento da Ocupação Urbana*. São Paulo, 1980. 31p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO (IPT); SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). *Carta de susceptibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: 1:25 000*. São Paulo, 2014.

KANJI, M. A.; CRUZ, P. T. & MASSAD, F. *Debris flow affecting the Cubatão oil refinery, Brasil*. In: *Landslides*. 5: 71-82. 2008.

KIEL, E. J. *Manual de Edafologia: relações solo-planta*. Ed. Agronômica Ceres. São Paulo, 1979.

KO, O. K.; FLENTJE, P. & CHOMDHURY, R. *Interpretation of probability of landsliding triggered by rainfall*. In: *Landslides*. Vol. 4 n°1 p. 263-275. 2004.

KÜPPER, A. & VERDADE, F. da C. *Os solos do litoral sul: Santos a Cananéia e Vale do Ribeira*. Instituto Agronômico de Campinas. 1952. 35 p.

LACERDA, W. A. *Shear strength of soils derived from the weathering of granite and gneiss in Brazil*. In: CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements*. Geological Society. Engineering Geology Special Publications (23) Londres, Inglaterra: 2010. p.168-182.

LEMONS, R. C. de & SANTOS, R. D. dos *MANUAL DE COLETA E DESCRIÇÃO DE SOLOS NO CAMPO*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 3ª ed. Campinas. 1996. 84p.

LIMA, F. V. de, SILVINO, G. da S., MELO, R. S. de S., LIRA, E. C., RIBEIRO, T. de S. *Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em área de encosta sob processo de degradação*. Revista Caatinga. V. 28 n.4. Mossoró. 2015.

LOPES, E. S. S. *Modelagem espacial dinâmica aplicada ao estudo de movimentos de massa em uma região da Serra do Mar paulista, na escala de 1:10 000*. Tese de Doutorado. IGCE/UNESP. Rio Claro. 2006. 276p.

LOPES, F. C. A. *Avaliação da influência da distribuição espacial da espessura do solo e do nível freático na estabilidade de encosta*. Dissertação de Mestrado. UFPR. Curitiba. 2013. 126p.

MACEDO, E. S. de; BRESSANI, L. A. (coords.) *Diretrizes para o zoneamento da suscetibilidade, perigo e risco de deslizamentos para planejamento do uso do solo*. ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, ABMS – Associação Brasileira de Mecânica de Solos e Engenharia Geotécnica. 1ªed. São Paulo. 2013. 88p.

MARTIN, L. MÖRNER, N., FLEXOR, J., SUGUIO, K. *Reconstrução de antigos níveis marinhos do Quaternário*. Publicação especial para a Comissão Técnico-Científica do Quaternário – Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo: 1982.

MELFI, A. J. & PEDRO, G. *Estudo Geoquímico dos Solos e Formações Superficiais do Brasil. Parte 2: Considerações sobre os mecanismos geoquímicos envolvidos no Brasil*. In: Revista Brasileira de Geociências. 8: p. 11-22. 1978.

MENDONÇA, F. & DANNI-OLIVEIRA, I, M. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. Oficina de Textos. São Paulo-SP. 2007.

MICHEL, G. P. & KOBİYAMA, M. *Mapeamento de áreas susceptíveis a fluxos de detritos por meio de modelagem computacional*. (mimeo)

MIGON, P. *Mass movement and landscape evolution in weathered granite and gneiss terrains*. In: CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements*. Geological Society. Engineering Geology Special Publications (23) Londres, Inglaterra: 2010. p. 33-45.

MION, R. L., NASCIMENTO E. M. S., SALES F. A. L. , SILVA S.F., DUARTE J. M. L., SOUSA B.M. . *Variabilidade espacial da porosidade total, umidade e resistência do solo à penetração de um Argissolo Amarelo*. Semina: Ci. Agron. 2012;33:2057-66.

MONDIN, L. *Conheça seu Bairro – Monte Serrat* (Série de Reportagens). In.: Jornal A Tribuna. Santos, 03/06/1982.

MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, U. S. Dep. Agriculture. 2000.

OLIVEIRA, J. B. de; MENK, J. R. F.; ROTTA, C. L. *Levantamento pedológico semidetalhado dos solos do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro. IBGE. 1979. 172 p.

OLIVEIRA, J. B. de *Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. 112p.

OLLIER, C. D. *Very deep weathering and related landslides*. In: CALTERRA, D. & PARISE, M. *Weathering as a predisposing factor to slope movements*. Geological Society. Engineering Geology Special Publications (23) Londres, Inglaterra: 2010. p.5-14

PAIVA NETO, J. E. de; CATANI, R. A.; KÜPPER, A.; MEDINA, H. P.; VERDADE, F. C.; GUTMANS, M.; NASCIMENTO, A. C. *Observações gerais sobre os grandes tipos de Solo do Estado de São Paulo*. In: *Bragantia* 11. 1951. p. 227-253.

PAIVA NETO, J. E.; NASCIMENTO, A. C.; KÜPPER, A.; VERDADE, F. da C.; MEDINA, H. P.; GROHMANN, F. *Solos da Bacia Paraná-Uruguay, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguay*, São Paulo, 1961. 168p.

PENTEADO, A. R. *A ilha de São Vicente*. In: *A Baixada Santista – Aspectos geográficos*. V3: p.11-19. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.

PERDOMO, C. V. *Influência das propriedades físico-mecânicas e hídricas do solo na suscetibilidade a escorregamentos em vertente declivosa na Serra do Mar em Ubatuba, São Paulo*. Dissertação de Mestrado. IGe/Unicamp. Campinas, 2010.

PETRI, S. & SUGUIO, K. *Características granulométricas dos escorregamentos de Caraguatatuba, São Paulo, como subsídio para o estudo da sedimentação neocenozóica do sudeste brasileiro*. In: *Congresso Brasileiro de Geologia* (25). p.71-82. São Paulo. 1971

PETRONE, P. *Povoamento e Caminhos nos séculos XVI e XVII* In: *A Baixada Santista – Aspectos geográficos*. Vol.1: p.48-92. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.

PICHLER, E. *Aspectos geológicos dos escorregamentos de Santos*. In: *Bol. SBG*, 6 (2): 69-77, São Paulo: 1957.

PIRES NETO, A. G.; PONÇANO, W. L. CARNEIRO, C. D. R. STEIN, D. P. *Carta geomorfológica dos Morros de Santos e São Vicente, SP* In: *Simpósio Regional de Geologia 2*. Rio Claro. 1979 *Atas...* Rio Claro: SBG/NSP, Vol. 2. p. 279-290.

PRADO, H. do. *Os solos do Estado de São Paulo: mapas pedológicos*. Piracicaba, 1997. 205 p.

PRADO, H. *Solos do Brasil: Gênese, Morfologia, Classificação e levantamento*. Piracicaba. 4ª ed. 2005. 281p.

QUEIRÓZ NETO, J. P. de & KÜPPER, A. *Os solos*. In: *A Baixada Santista – Aspectos geográficos*. V.2: p.11-73. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.

QUEIROZ NETO, J. P. *Análise estrutural da Cobertura Pedológica no Brasil*. In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R., FREITAS, S. S. A Responsabilidade social da ciência do solo. p. 415-429. XXI Congresso Brasileiro da SBCS. 1988

RADAM BRASIL *Folhas SF23/24 – Rio de Janeiro/Vitória. Levantamento de Recursos Naturais* V. 32. Rio de Janeiro, 1983. 780 p.

RIBIČIČ, M. *Calculation of the moving landslide masses volume from air images*. GEOLOGIJA 46/2, 413-418, Ljubljana. 2003.

RODRIGUES, J. C. *As Bases Geológicas*. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. V.1: p.24-48. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.

RUELLAN, A. *Contribuição das pesquisas em zona tropical ao desenvolvimento da ciência do solo*. In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R., FREITAS, S. S. A Responsabilidade social da ciência do solo. p. 405-414. XXI Congresso Brasileiro da SBCS. 1988.

RUELLAN, F. *Aspectos Geomorfológicos do Litoral Brasileiro no trecho Compreendido entre Santos e o Rio Doce*. In: Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros, ano IV nº5, 1944. p. 6-12

SÁBIO, G. P. P. *Cálculo de Volume de Manto Intempérico de Encostas de Regiões Tropicais Úmidas: o caso da bacia do rio Tavares, Ubatuba- SP*. Dissertação de Mestrado. IGe/Unicamp. Campinas, 2008.

SADOWSKI, G. R. *Tectônica da Serra de Cubatão, SP*. Tese de Doutorado. IG/USP. São Paulo, 1974. 159p.

SANTORO, E.; CARNEIRO, C. D. R.; HASUI, Y. *Análise geométrica do faturamento nos Morros de Santos e São Vicente*. In: Simpósio Regional de Geologia 2. Rio Claro. 1979 Atas... Rio Claro: SBG/NSP, Vol. 2, p. 1-12.

SANTOS, E. de O. *Características Climáticas*. In: A Baixada Santista – Aspectos geográficos. V.1: p.95-150. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo: 1965.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO DE SANTOS. *Mapeamento Topográfico da Área Insular – Município de Santos 1: 1 000*. Santos. 2013.

SETZER, J. *Os solos do Estado de São Paulo*. In: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas. Imprensa Oficial do estado de São Paulo. 1940. 35p.

SUGUIO, K., MARTIN, L. BITTENCOURT, A.C.S.P., DOMINGUEZ, J.M. L., FLEXOR, J.M., AZEVEDO, A.E.G. *Flutuações no nível do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira*. In: Revista Brasileira de Geociências. 15 (4): 1985.

TRICART, J. *As relações entre a morfogênese e a pedogênese*. In.: Notícia Geomorfológica. 8: 5-18, Campinas, 1968.

TUCCI, C. E. M. (org.). *Hidrologia – Ciência e Aplicação*. Editora Universidade/UFRGS. 2ª Ed. Porto Alegre: 2000.

VAN WESTEN, C. J., SEIJMONSBERGEN, A. C., MANTOVANI, F. *Comparing landslides hazards maps*. In: Natural Hazards. 1999. Vol. 20 p. 137-158.

VARGAS, M. *Revisão histórico-Conceitual dos Escorregamentos da Serra do Mar*. In: Solos e Rochas. São Paulo. 1999. p. 53-83

VAZ, L. F. *Classificação genética dos solos e4 dos horizontes de alteração de rocha em regiões tropicais*. In: Solos e Rochas, São Paulo. 1996. 19 (2) p. 117-136.

VIDAL-TORRADO, P., LEPSCH, I. F., CASTRO, S. S. *Conceitos e aplicações das relações pedologia-geomorfologia em regiões tropicais úmidas*. In: VIDAL-TORRADO, P., ALLEONI, L. R. F., COOPER, M., DA SILVA, A. P.; CARDOSO, E. J., PROCHNOW, L. I. (Orgs.). *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005, v. IV, p. 145-192.

WOLLE, C. M.; CARVALHO, C. S. *Deslizamentos em encostas na Serra do Mar – Brasil*. In: Solos e Rochas, São Paulo. 1989. 12: p. 27-36.

“A Ciência é feita de 90% de transpiração e 10% de inspiração”

Thomas Alva Edison

“A Pedologia é feita de 99% de transpiração e 1% de inspiração”

Estéfano Seneme Gobbi

ANEXO 1

Topossequência 01

Tradagem 01 – Próximo a Riacho

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 5/1	Areno-Argiloso	-
10-20	7,5YR 5/3	Areno-Argiloso	-
20-30	7,5YR 5/3	Areno-Argiloso	-
30-40	7,5YR 7/4	Areno-Argiloso	-
40-50	7,5YR 7/4	Areno-Argiloso	-
50-60	7,5YR 7/4	Areno-Argiloso	-
60-70	7,5YR 7/4	Areno-Argiloso	-
70-80	7,5YR 7/4	Areno-Argiloso	-
80-90	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
90-100	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
100-110	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
110-120	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
120-130	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
130-140	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
140-150	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
150-160	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
160-170	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
170-180	7,5YR 7/2	Areno-Argiloso	-
180-190	7,5YR 7/1	Areno-Argiloso	-
190-200	7,5YR 7/1	Areno-Argiloso	-
200-210	7,5YR 7/1	Areno-Argiloso	-

Tradagem 02 – Presença de matacões

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 5/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
10-20	7,5YR 5/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
20-30	7,5YR 6/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
30-40	7,5YR 6/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
40-50	7,5YR 6/4	Areno-Argiloso	Micáceo
50-60	7,5YR 6/4	Areno-Argiloso	Micáceo
60-70	7,5YR 6/4	Areno-Argiloso	Micáceo
70-80	7,5YR 6/4	Areno-Argiloso	Micáceo

Tradagem 03– Presença de matações

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/2	Argiloso	-
10-20	7,5YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
20-30	7,5YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
30-40	7,5YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
40-50	7,5YR 6/4	Argilo-Arenoso	-
50-60	7,5YR 6/4	Argilo-Arenoso	-
60-70	7,5YR 7/2	Arenoso	Saprolito

Tradagem 04

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Arenoso	-
10-20	10YR 4/1	Arenoso	-
20-30	10YR 4/3	Arenoso	-
30-40	10YR 4/3	Arenoso	-
40-50	10YR 8/3	Arenoso	-

Tradagem 05

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argilo-Arenoso	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
20-30	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
30-40	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
40-50	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
50-60	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
60-70	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
70-80	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
80-90	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
90-100	10YR 6/6	Arenoso	Micáceo
100-110	10YR 6/6	Arenoso	Micáceo
110-120	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo
120-130	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo
130-140	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo
140-150	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo
150-160	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo

Tradagem 06

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 6/4	Argilo-Arenoso	-
10-20	10YR 6/4	Argilo-Arenoso	-
20-30	10YR 6/4	Argilo-Arenoso	-
30-40	10YR 5/3	Areno-Argiloso	Micáceo
40-50	10YR 7/3	Areno-Argiloso	Micáceo
50-60	10YR 7/3	Arenoso	Micáceo

Tradagem 07

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 6/4	Argiloso	-
10-20	10YR 6/4	Argiloso	-
20-30	10YR 6/4	Argiloso	-
30-40	10YR 6/4	Argiloso	-
40-50	10YR 5/4	Argiloso	-
50-60	10YR 5/4	Argiloso	-
60-70	10YR 5/4	Argiloso	-
70-80	10YR 5/4	Argiloso	-
80-90	10YR 5/4	Argiloso	-
90-100	10YR 7/6	Argiloso	-
100-110	10YR 7/6	Argiloso	-
110-120	10YR 7/6	Argiloso	-
120-130	10YR 7/6	Argiloso	-

Tradagem 08

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/1	Argilo-Arenoso	-
10-20	10YR 5/3	Argilo-Arenoso	-
20-30	10YR 6/6	Argiloso	-
30-40	10YR 6/6	Argiloso	-
40-50	10YR 6/6	Argiloso	-
50-60	10YR 6/6	Argiloso	-
60-70	10YR 6/6	Argiloso	-
70-80	10YR 6/6	Argiloso	-
80-90	10YR 6/6	Argiloso	-
90-100	10YR 5/6	Argiloso	-
100-110	10YR 5/6	Argiloso	-
110-120	10YR 7/3	Argilo-Arenoso	-

Tradagem 09 – Presença de matacões

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5YR 3/2	Argilo-Arenoso	Micáceo
10-20	2,5YR 5/2	Argilo-Arenoso	Micáceo
20-30	2,5YR 5/2	Argilo-Arenoso	Micáceo
30-40	2,5YR 5/2	Argilo-Arenoso	Micáceo
40-50	2,5YR 5/2	Argilo-Arenoso	Micáceo

Tradagem 10 – Presença de matacões

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 6/2	Argiloso	-
10-20	7,5YR 6/2	Argiloso	-
20-30	7,5YR 6/2	Argiloso	-
30-40	7,5YR 6/2	Argiloso	-
40-50	7,5YR 6/2	Argiloso	-

Tradagem 11

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/2	Argilo-Arenoso	-
10-20	7,5YR 4/3	Argilo-Arenoso	-
20-30	7,5YR 4/3	Argilo-Arenoso	-
30-40	7,5YR 4/3	Argilo-Arenoso	-
40-50	7,5YR 5/3	Argiloso	-
50-60	7,5YR 5/4	Argiloso	-
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
90-100	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
100-110	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
110-120	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
120-130	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
130-140	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
140-150	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
150-160	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
160-170	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
170-180	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
180-190	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
190-200	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo
200-210	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo
210-220	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo
220-230	7,5YR 7/1	Arenoso	Micáceo
230-240	7,5YR 7/1	Arenoso	Micáceo

Tradagem 12

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 6/2	Argiloso	-
10-20	10YR 6/2	Argiloso	-
20-30	10YR 6/2	Argiloso	-
30-40	10YR 6/2	Argiloso	-
40-50	10YR 6/2	Argiloso	-
50-60	10YR 7/4	Argiloso	-
60-70	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
70-80	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
80-90	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
90-100	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
100-110	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
110-120	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
120-130	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
130-140	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
140-150	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
150-160	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
160-170	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
170-180	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
180-190	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
190-200	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
200-210	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
210-220	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
220-230	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	-
230-240	7,5YR 7/4	Argiloso	Micáceo
240-250	7,5YR 7/4	Argiloso	Micáceo
250-260	7,5YR 7/4	Argiloso	Micáceo
260-270	7,5YR 7/4	Argiloso	Micáceo
270-280	7,5YR 7/4	Argiloso	Micáceo
280-290	7,5YR 7/4	Argiloso	Micáceo

Tradagem 13

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	5YR 3/4	Argiloso	-
10-20	7,5YR 4/1	Argiloso	Micáceo
20-30	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
30-40	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
40-50	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
50-60	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
60-70	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
70-80	7,5YR 7/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
80-90	10YR 7/4	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
90-100	10YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada
100-110	2,5Y 7/2	Argilo-Arenoso	Micáceo, rocha alterada

Tradagem 14

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 2,5/1	Argilo-arenoso	-
10-20	7,5YR4/1	Areno-Argiloso	-
20-30	7,5YR 5/4	Areno-Argiloso	Micáceo
30-40	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
40-50	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
50-60	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
60-70	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada

Topossequência 02

Tradagem 01 – Lençol freático (80 cm)

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Mosqueamento, micáceo
10-20	5G Y6/1	Areno-Argiloso	Mosqueamento, micáceo
20-30	5G Y6/1	Areno-Argiloso	Quartzo
30-40	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Micáceo
50-60	5G Y7/1	Areno-Argiloso	Micáceo
60-70	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Micáceo, fragipã
70-80	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Micáceo, fragipã
80-120	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Micáceo, fragipã
120-150	5G Y4/1	Areno-Argiloso	Micáceo, fragipã

Tradagem 02

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	5YR 4/2	Argilo-Arenosa	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-Arenosa	Quartzo
20-30	10YR 4/4	Argilo-Arenosa	Quartzo
30-40	10YR 4/4	Argilo-Arenosa	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 4/4	Argilo-Arenosa	Quartzo, micáceo

Tradagem 03

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
10-20	10YR 6/4	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
70-80	2,5Y 7/2	Areno-Argiloso	Saprolito, micáceo
80-90	2,5Y 7/2	Areno-Argiloso	Saprolito, micáceo
90-100	2,5Y 7/2	Areno-Argiloso	Saprolito, micáceo
100-110	2,5Y 7/2	Areno-Argiloso	Saprolito, micáceo
110-120	2,5Y 7/2	Areno-Argiloso	Saprolito, micáceo

Tradagem 04

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/3	Argilo-Arenoso	Micáceo
10-20	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
20-30	2,5Y 5/4	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
30-40	2,5Y 6/6	Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 05

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	5YR 4/2	Argiloso	Micáceo
10-20	7,5YR 5/1	Argiloso	Micáceo
20-30	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
90-100	-	-	-
100-110	-	-	-
110-120	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo
120-130	5YR 7/8	Argiloso	Micáceo
130-140	5YR 8/4	Argiloso	Micáceo
140-150	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
150-160	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
160-170	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
170-180	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
180-190	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
190-200	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
200-210	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
210-220	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
220-230	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
230-240	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
240-250	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
250-260	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
260-270	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
270-280	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
280-290	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
290-300	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
300-310	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
310-320	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
320-330	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
330-340	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
340-350	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
350-360	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo

360-370	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
370-380	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
380-390	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
390-400	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
400-410	5YR 8/2	Argiloso	Micáceo
410-420	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
420-430	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
430-440	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
440-450	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
450-460	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
460-470	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
470-480	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
480-490	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
490-500	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
500-510	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
510-520	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
520-530	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
530-540	5YR 6/2	Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 06

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	Micáceo
20-30	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
50-60	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
60-70	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
70-80	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
80-90	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
90-100	10YR 6/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
100-110	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
110-120	5YR 5/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
120-130	5YR 6/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo

Tradagem 07

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	5YR 4/2	Areno-Argiloso	-
10-20	7,5 YR 5/6	Areno-Argiloso	-
20-30	5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	10R 7/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
60-70	10R 7/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
70-80	2,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
80-90	2,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
90-100	2,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
100-110	2,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
110-120	10R6/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
120-130	10R6/8	Argilo-Arenoso	Micáceo
130-140	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
140-150	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
150-160	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
160-170	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
170-180	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
180-190	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
190-200	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
200-210	5YR 5/8	Arenoso	Micáceo
210-220	5YR 7/8	Arenoso	Quartzo, micáceo
220-230	2,5YR 8/2	Arenoso	Quartzo, micáceo
230-240	2,5YR 8/2	Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 08

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 3/4	Areno-Argiloso	Micáceo
10-20	7,5YR 5/4	Areno-Argiloso	Micáceo
20-30	7,5YR 4/3	Areno-Argiloso	Micáceo
30-40	7,5YR 5/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
70-80	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
80-90	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
90-100	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
100-110	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
110-120	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 09

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Quartzo
10-20	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo
20-30	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo
30-40	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo
40-50	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo
50-60	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
60-70	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
70-80	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
80-90	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
90-100	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
100-110	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
110-120	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo

Tradagem 10

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/4	Argiloso-Arenoso	-
10-20	7,5YR 5/4	Argiloso-Arenoso	-
20-30	7,5YR 5/4	Argiloso-Arenoso	-
30-40	7,5YR 5/4	Argiloso-Arenoso	-
40-50	5YR 5/6	Argiloso-Arenoso	-
50-60	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
60-70	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
70-80	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
80-90	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
90-100	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
100-110	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
110-120	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
120-130	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
130-140	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo

Tradagem 11

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 5/2	Areno-Argiloso	
10-20	7,5YR 5/3	Areno-Argiloso	
20-30	7,5YR 5/4	Argilo-Arenos	
30-40	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
70-80	7,5YR 4/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 12 –Executada em pequeno platô, em meio a blocos aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/1	Areno-Argiloso	-
10-20	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	7,5YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 13 Executada em pequeno platô, com drenagem oposta a escarpa

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Areno-Argiloso	-
10-20	2,5Y 4/3	Areno-Argiloso	-
20-30	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	7,5YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo, mosqueamento (7,5 YR 6/8)
60-70	7,5YR 5/8	Argilo-Arenoso	Quartzo
70-80	7,5YR 5/8	Argilo-Arenoso	Quartzo
80-90	7,5YR 5/8	Argilo-Arenoso	Quartzo
90-100	7,5YR 5/8	Argilo-Arenoso	Quartzo
100-110	7,5YR 5/8	Argilo-Arenoso	Granulo centimétrico de quartzo
110-120	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo em menor quantidade
120-130*	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo em menor quantidade
130-140	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo em menor quantidade
140-150	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo em menor quantidade
150-160	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo em menor quantidade
160-170	2,5YR 5/8	Areno-Argiloso	Quartzo, caolinita
170-180	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
180-190	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
190-200	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
200-210	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, mica em abundância
210-220	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, mica em abundância
220-230*	10YR 5/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo

230-240	10YR 6/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
240-250	10YR 6/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
250-260	10YR 6/3	Arenoso	Quartzo, micáceo
260-270	10YR 7/3	Arenoso	Quartzo, micáceo
270-280	10YR 7/3	Arenoso	Rocha alterada
280-290	10YR 7/3	Arenoso	Rocha alterada
290-300	10YR 7/3	Arenoso	Rocha alterada e Fe ₂ O ₃
300-310	10YR 7/3	Arenoso	Rocha alterada e Fe ₂ O ₃
310-320	10YR 7/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micácea
320-330	10YR 7/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micácea
330-340	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Micáceo
340-350	2,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo
350-360	2,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo
360-370	2,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo
370-380	2,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo
380-390	2,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo

- *A partir de 120 cm: possível solo enterrado
- **A partir de 230 cm: possível solo enterrado

Tradagem 14

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
10-20	10YR 5/4	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo
30-40	7,5YR 5/4	Argiloso	Micáceo
40-50	7,5YR 5/8	Argiloso	Micáceo
50-60	7,5YR 5/8	Argiloso	Micáceo
60-70	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
70-80	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
80-90	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
90-100	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
100-110	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
110-120	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo

A partir de 120 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 15 – Realizada em matagal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Areno-Argiloso	Quartzo
10-20	10YR 4/2	Areno-Argiloso	Quartzo
20-30	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Quartzo
30-40	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
40-50	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo

50-60	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
60-70	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
70-80	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
80-90	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
90-100	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
100-110	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
120-130	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
130-140	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
140-150	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
150-160	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
160-170	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
170-180	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
180-190	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
190-200	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
200-210	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
210-220	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
220-230	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
230-240	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
240-250	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
250-260	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
260-270	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, Micáceo, caolinita
270-280	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, Micáceo
280-290	7,5YR 7/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, Micáceo
290-300	2,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, Micáceo
300-310	10YR 7/6	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito
310-320	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito
320-330	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito
330-340	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito
340-350	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito
350-360	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito
360-370	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, Micáceo, Saprólito

Tradagem 16 – Realizada em pomar próximo a cumieira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/2	Areno-argiloso	-
10-20	10YR 5/4	Areno-argiloso	Quartzo
20-30	10YR 5/4	Areno-argiloso	Quartzo, Micáceo
30-40	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
40-50	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
50-60	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
60-70	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
70-80	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
80-90	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
90-100	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
100-110	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
110-120	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
120-130	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
130-140	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
140-150	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
150-160	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
160-170	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
170-180	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
180-190	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
190-200	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
200-210	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
210-220	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
220-230	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, Muito pegajoso
230-240	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, Pegajoso
240-250	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, Pegajoso
250-260	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
260-270	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
270-280	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
280-290	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
290-300	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
300-310	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo
310-320	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo, Micáceo

Topossequência 03

Tradagem 01

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 2/1	Areno-Argiloso	-
10-20	10YR 3/3	Argilo-Arenoso	-
20-30	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo
30-40	10YR 5/6	Areno-Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 5/6	Areno-Argiloso	Quartzo

Tradagem 02

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 2,5/3	Argilo-Arenoso	Quartzo
10-20	7,5YR 2,5/3	Argilo-Arenoso	Quartzo
20-30	7,5YR 2,5/3	Argilo-Arenoso	Quartzo
30-40	7,5YR 2,5/3	Argilo-Arenoso	Quartzo
40-50	7,5YR 4/4	Argilo-Arenoso	Quartzo
50-60	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
70-80	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
80-90	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
90-100	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
100-110	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
110-120	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
120-130	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
130-140	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
140-150	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
150-160	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
160-170	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
170-180	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
180-190	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
190-200	10YR 6/6	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo
200-210	10YR 6/8	Argilo-Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 03

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 2/2	Argilo-Arenoso	-
10-20	10YR 4/4	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/4	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
30-40	10YR 8/4	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
40-50	10YR 8/4	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 04

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 2,5/3	Argiloso	-
10-20	7,5 YR 4/6	Argilo-Arenoso	-
20-30	10YR4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5/YR 4/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
50-60	10YR 4/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/6	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/8	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/8	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
100-110	10YR 5/8	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
110-120	10YR 5/8	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
120-130	10YR 5/8	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
130-140	10YR 5/8	Argilo-Arenoso	Fragmentos de rocha
140-150	2,5Y 5/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
150-160	2,5Y 5/6	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
160-170	2,5Y 5/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
170-180	2,5Y 5/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
180-190	2,5Y 5/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
190-200	2,5Y 5/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
200-210	2,5Y 5/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
210-220	2,5Y 6/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
220-230	2,5Y 6/8	Areno-Argiloso	Quartzo, micáceo
230-240	5Y 7/2	Arenoso	Fragmentos de rocha
240-250	5Y 7/2	Arenoso	Fragmentos de rocha
250-260	5Y 7/2	Arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 05

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10 YR 3/6	Argiloso	-
10-20	10 YR 4/6	Argiloso	-
20-30	10 YR 4/6	Argiloso	-
30-40	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
50-60	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
60-70	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
70-80	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
80-90	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
90-100	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
100-110	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
110-120	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
120-130	7,5 YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo

A partir de 130 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 06

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	10YR 4/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 4/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
50-60	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
60-70	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
70-80	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
80-90	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
90-100	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
100-110	10YR 6/6	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 7/4	Arenoso	Quartzo, micacéo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 7/4	Arenoso	Quartzo, micacéo, fragmentos de rocha

Tradagem 07 – Realizada em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/6	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 4/4	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
60-70	7,5 YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 7/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 7/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 7/6	Argiloso	Fragmentos de rocha

A partir de 100 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 08 – Realizada vertente íngreme de curso d'água intermitente de bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	-
20-30	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
50-60	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
60-70	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
70-80	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo

80-90	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
90-100	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
100-110	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
110-120	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
120-130	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
130-140	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
140-150	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
150-160	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
160-170	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
170-180	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
180-190	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
190-200	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
200-210	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
210-220	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
220-230	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
230-240	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
240-250	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
250-260	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
260-270	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
270-280	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
280-290	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
290-300	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
300-310	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
310-320	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
320-330	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
330-340	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
340-350	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
350-360	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo

A partir de 360 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 09 – Realizada na outra vertente de curso d'água intermitente de bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	-
20-30	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
30-40	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
40-50	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
50-60	2,5Y 5/4	Areno-argiloso	Fragments de rocha
60-70	2,5Y 6/3	Arenoso	Fragments de rocha
70-80	2,5Y 6/4	Arenoso	-
80-90	2,5Y 6/4	Arenoso	-
90-100	2,5Y 6/4	Arenoso	-
100-110	2,5Y 6/4	Arenoso	-
110-120	2,5Y 6/3	Arenoso	Fragments de rocha
120-130	2,5Y 6/2	Arenoso	Fragments de rocha
130-140	-	-	-

140-150	2,5Y 7/3	Arenoso	Micáceo
150-160	2,5Y 7/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 7/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
240-250	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
260-270	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
270-280	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
280-290	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
290-300	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
300-310	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
320-330	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
330-340	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha

Tradagem 10 – Área de mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
10-20	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/6	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/5	Arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 11 – Próxima a bambuzal, a 20 metros de blocos

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 5/6	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/6	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/7	Argiloso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quarto, micáceo, fragmentos de rocha

Horizonte B com aparência de colúvio

Tradagem 12 – Área de matagal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/5	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/7	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/7	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 6/7	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/6	Areno-argiloso	-
100-110	7,5YR 6/6	Areno-argiloso	-
110-120	7,5YR 6/6	Areno-argiloso	-
120-130	7,5YR 7/6	Areno-argiloso	-

Horizonte B com aparência de colúvio

Tradagem 13 – Próxima a Cumieira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argiloso	-
10-20	2,5Y 4/3	Argiloso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
30-40	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10 YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10 YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10 YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
80-90	10 YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
90-100	10 YR 5/6	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/6	Arenoso	Fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/5	Arenoso	Fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/5	Arenoso	Fragmentos de rocha

Topossequência 04

Tradagem 01 – Ao lado de bambuzal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 5/3	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha

Tradagem 02 – Ao lado de bambuzal, em meio a blocos angulares aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/3	Areno-argiloso	Micáceo
10-20	10YR 5/5	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/5	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 5/6	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/6	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/6	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 4/4	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 4/4	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha

Tradagem 03

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/2	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha

240-250	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
260-270	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
270-280	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
280-290	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
290-300	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
300-310	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
320-330	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
330-340	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
340-350	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
350-360	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
360-370	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
370-380	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
380-390	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
390-400	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
400-410	10YR 7/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
410-420	10YR 8/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
420-430	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
430-440	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
440-450	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
450-460	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
460-470	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
470-480	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
480-490	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha

490-500	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
500-510	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
510-520	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
520-530	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
530-540	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
540-550	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
550-560	10YR 8/1	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha

Tradagem 04

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
70-80	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
80-90	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
90-100	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
100-110	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
110-120	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
120-130	10YR 7/4	Arenoso	Quartzo, micáceo

Tradagem 05

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha

A partir de 100 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 06

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Areno-argiloso	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo
20-30	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
30-40	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
40-50	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
50-60	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
60-70	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
70-80	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
80-90	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
90-100	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
100-110	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
110-120	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
120-130	10YR 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo
130-140	10YR 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo
140-150	10YR 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, micáceo
150-160	7,5YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
160-170	7,5YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmento de rocha
170-180	7,5YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
180-190	7,5YR 7/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
190-200	7,5YR 8/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
200-210	7,5YR 8/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
210-220	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
220-230	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
240-250	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
260-270	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
270-280	7,5YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha

Tradagem 07

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5YR 4/2	Argiloso	Quartzo, micáceo
10-20	10YR 5/3	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	7,5YR 5/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	7,5YR 5/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	7,5YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	5YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
70-80	5YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo, fragmentos de rocha
80-90	5YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
100-110	2,5 YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
110-120	2,5 YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
120-130	2,5 YR 8/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha

Tradagem 08

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	7,5YR 5/5	Argilo-arenoso	Quartzo, micáceo
20-30	7,5YR 5/7	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	7,5YR 5/7	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
50-60	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
60-70	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
70-80	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
80-90	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
90-100	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
100-110	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
110-120	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo
120-130	10R 5/8	Argiloso	Quartzo, micáceo

Tradagem 09

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	2,5Y 6/3	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 6/5	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	2,5Y 6/5	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	2,5Y 6/5	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	2,5Y 7/4	Arenoso	Fragmentos de rocha
80-90	2,5Y 7/4	Arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 10

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 5/2	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
50-60	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo
60-70	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo
70-80	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo
80-90	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo
90-100	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha

A partir de 100 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 11 – Realizada na cumieira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 4/2	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
20-30	2,5Y 7/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 7/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 7/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Topossequência 05

Tradagem 01 – Área de mata a 2 metros de riacho

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo
10-20	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo
20-30	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo
30-40	2,5Y 6/3	Arenoso	Fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 7/3	Arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 02 – Área de mata a 4 metros de riacho. Realizada sobre um pequeno divisor de águas. Distância entre os riachos de aproximadamente 10 metros

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo
20-30	2,5Y 6/3	Argilo-arenoso	Micáceo
30-40	2,5Y 6/3	Argilo-arenoso	Micáceo
40-50	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, Quartzo
50-60	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, Quartzo
60-70	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, Quartzo
70-80	2,5Y 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, Quartzo
80-90	2,5Y 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, Quartzo

Tradagem 03 – Área de mata de intensa declividade

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
30-40	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
40-50	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
50-60	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

110-120	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	2,5Y 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	2,5Y 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	2,5Y 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	2,5Y 7/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	2,5Y 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, mosqueado 10YR 7/8 rocha alterada
200-210	2,5Y 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, mosqueado 10YR 7/8 rocha alterada
210-220	2,5Y 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, mosqueado 10YR 7/8 rocha alterada
220-230	2,5Y 8/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
230-240	2,5Y 8/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
240-250	2,5Y 8/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada

Com 190 cm de profundidade: oscilação do lençol freático

Tradagem 04 – Intensa declividade

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, nódulos de ferro
20-30	2,5Y 6/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 6/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	2,5Y 6/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 05 – Ao lado de trilha

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo centimétrico, fragmentos de rocha
140-150	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Lençol freático a 180 cm. A partir de 230 cm coleta impossibilitada pelo lençol.

Tradagem 06 – Ao lado de trilha, em meio à mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/2	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
120-130	10YR 7/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
130-140	10YR 7/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
140-150	10YR 7/8	Argiloso	Micáceo, cerosidade, fragmentos de rocha
150-160	10YR 8/8	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha
160-170	10YR 8/8	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha
170-180	10YR 8/8	Argiloso	Cerosidade, carvão fragmentos de rocha
180-190	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
190-200	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
200-210	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1

210-220	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
220-230	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
230-240	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
240-250	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
250-260	10YR 8/6	Argiloso	Cerosidade, fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
260-270	10YR 8/4	Argiloso	fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
270-280	10YR 8/4	Argiloso	fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
280-290	10YR 8/4	Argiloso	fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
290-300	10YR 8/4	Argiloso	fragmentos de rocha, mosqueado 10YR 7/1
300-310	10YR 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
320-330	10YR 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
330-340	10YR 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
340-350	10YR 8/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

150 cm: possível solo enterrado

Tradagem 07 – Ao lado de trilha, em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	-
10-20	10YR 4/4	Argiloso	-
20-30	10YR 4/4	Argiloso	-
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/5	Argiloso	Fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/5	Argiloso	Fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
120-130	10YR 5/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
130-140	10YR 5/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
140-150	10YR 5/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
150-160	10YR 6/6	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
160-170	10YR 6/6	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
170-180	10YR 6/6	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
180-190	10YR 6/6	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
190-200	10YR 6/6	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
200-210	10YR 6/6	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha

A partir de 210 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada. Material denso, com tendência de clareamento a medida em que se aprofunda. Clastos de quartzo em meio aos horizontes de solo

Tradagem 08 – Realizada em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	-
10-20	10YR 5/4	Argiloso	-
20-30	10YR 5/4	Argiloso	-
30-40	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo
50-60	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo
60-70	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo
70-80	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo
80-90	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo
90-100	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo
100-110	10YR 6/7	Argiloso	Quartzo

A partir de 110 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 09 – Realizada em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	-
10-20	10YR 5/4	Argiloso	-
20-30	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
30-40	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
40-50	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
50-60	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
60-70	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
70-80	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
80-90	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
100-110	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
120-130	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha

A partir de 130 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 10 – Próxima a bambuzal e estrada (barranco aberto)

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo
20-30	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
100-110	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
110-120	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo

A partir de 120 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 11 – Área de mata a 3 metros de ruptura de declive (mudança da litologia?)

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 4/5	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 12 – Realizada na cumierira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/2	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
30-40	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
40-50	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
50-60	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
60-70	2,5Y 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, com fragmentos de cor 2,5 Y 7/4
70-80	2,5Y 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, com fragmentos de cor 2,5 Y 7/4
80-90	2,5Y 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, com fragmentos de cor 2,5 Y 7/4
90-100	2,5Y 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, com fragmentos de cor 2,5 Y 7/4
100-110	2,5Y 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, com fragmentos de cor 2,5 Y 7/4

Topossequência 06

Tradagem 01 – Realizada a 3 metros de matacão e água aflorante

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 5/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 5/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 02 – Executada em meio a mata com blocos aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo

Perfil decapitado

Tradagem 03 – Realizada em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, mosqueado (7,5YR 5/6)
20-30	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 04 – Realizada em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
90-100	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
100-110	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
110-120	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
120-130	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
130-140	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
140-150	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
150-160	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
160-170	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
170-180	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
180-190	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
190-200	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo (maiores e em mais quantidade)
200-210	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
210-220	7,5YR 8/4	Silto-arenoso	Fragmentos de rocha
220-230	7,5YR 8/4	Silto-arenoso	Fragmentos de rocha
230-240	7,5YR 8/4	Silto-arenoso	Fragmentos de rocha
240-250	7,5YR 8/4	Silto-arenoso	Fragmentos de rocha
250-260	7,5YR 8/4	Silto-arenoso	Fragmentos de rocha
260-270	7,5YR 8/4	Silto-arenoso	Fragmentos de rocha
270-280	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
280-290	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
290-300	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
300-310	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
310-320	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
320-330	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
330-340	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
340-350	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
350-360	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha

360-370	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
370-380	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
380-390	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
390-400	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
400-410	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
410-420	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
420-430	2,5YR 8/3	Areno-siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha

A partir de 220cm: rocha alterada

Tradagem 05 – Realizada em meio a mata, próximo a Jaqueira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	10YR 5/5	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
90-100	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
230-240	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 06 – Realizada na mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Quartzo
10-20	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Quartzo

20-30	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
60-70	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
70-80	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
80-90	-	-	-
90-100	-	-	-
100-110	-	-	-
110-120	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
120-130	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
130-140	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo
140-150	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo
150-160	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
240-250	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
260-270	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
270-280	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
280-290	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
290-300	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
300-310	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

320-330	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
330-340	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
340-350	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
350-360	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
360-370	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
370-380	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
380-390	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
390-400	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
400-410	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
410-420	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
420-430	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
430-440	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
440-450	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
450-460	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
460-470	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
470-480	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
480-490	10YR 8/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
490-500	10YR 8/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
500-510	10YR 8/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
510-520	10YR 8/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
520-530	10YR 8/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
530-540	10YR 8/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
540-550	10YR 8/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
550-560	10YR 8/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
560-570	10YR 8/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

570-580	10YR 8/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
580-590	10YR 8/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
590-600	10YR 8/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

De 80 cm a 110 cm: sem coleta (vazio ocasionado por *pippen* ou bioturbação)

A partir de 130 cm: rocha alterada

A partir de 490 cm: mudança litológica

Tradagem 07

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argilo-areno	-
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	2,5Y 8/6	Areno-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	2,5Y 8/6	Areno-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	2,5Y 8/6	Areno-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	2,5Y 8/3	Areno-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	2,5Y 8/3	Areno-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 08

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	Quartzo
10-20	10YR 4/3	Argiloso	Quartzo
20-30	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
200-210	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
210-220	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
230-240	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
240-250	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha

250-260	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
260-270	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
270-280	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
280-290	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
290-300	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
300-310	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
320-330	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
330-340	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
340-350	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
350-360	2,5Y 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
360-370	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
370-380	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
380-390	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
390-400	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
400-410	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
410-420	10YR 6/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
420-430	10YR 7/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
430-440	10YR 7/4	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
440-450	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
450-460	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
460-470	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
470-480	10YR 7/6	Siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha

A partir de 410 cm: Rocha alterada

Tradagem 09 – Realizada em bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5YR 3/2	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	5YR 6/6	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
240-250	5YR 6/6	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	7,5YR 6/6	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha

260-270	10YR 6/2	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
270-280	10YR 6/2	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
280-290	10YR 6/1	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
290-300	10YR 6/1	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
300-310	10YR 6/1	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 6/1	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha

A partir de 320 cm trado enverga e a atividade fica impossibilitada

Tradagem 10 – Realizada em bananal, próximo a cumieira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/2	Argiloso-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/2	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

A partir de 100 cm saprólito muito resistente

Topossequência 07

Procedimento realizado em dia subsequente a precipitações

Tradagem 01 – Realizada na base do morro, no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
50-60	10YR 6/6	Silto-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/6	Silto-arenoso	-

Tradagem 02 – Realizada no meio da mata, em declividade muito intensa

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	10YR 5/3	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo
40-50	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/4	Silto-Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/4	Silto-Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 6/4	Silto-Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 7/4	Arenoso	Fragmentos de rocha
160-170	10YR 7/4	Arenoso	Fragmentos de rocha
170-180	10YR 7/4	Arenoso	Fragmentos de rocha

180-190	10YR 8/4	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 8/3	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 8/3	Silto-Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 03 – Realizada em meio a bambuzal e matacões

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/1	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, bloco de rocha (5cm)
30-40	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 8/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 04 – Realizada em meio a bambuzal e matacões

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	-	Serrapilheira
10-20	10YR 3/1	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 7/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 7/1	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 05 – Realizada próxima a bambuzal e ruptura de declive

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/2	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 8/3	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 8/4	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 8/4	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 7/6	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 7/6	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 7/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 7/6	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 7/6	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 7/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 7/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	10YR 7/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 7/6	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 7/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 06 – Realizada próxima a bambuzal, em área receptora de insolação

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/1	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	2,5Y 4/2	Argiloso	Quartzo
20-30	2,5Y 5/3	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
70-80	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
80-90	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
100-110	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
120-130	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
130-140	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
140-150	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
150-160	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
160-170	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
170-180	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
180-190	5YR 7/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
190-200	5YR 7/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
200-210	5YR 7/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
210-220	5YR 8/6	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
220-230	5YR 8/6	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
230-240	5YR 8/6	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
240-250	5YR 8/6	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
250-260	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
260-270	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
270-280	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
280-290	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
290-300	2,5Y 8/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
300-310	2,5Y 8/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
310-320	2,5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
320-330	2,5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
330-340	2,5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
340-350	2,5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
350-360	2,5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
360-370	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
370-380	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
380-390	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
390-400	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
400-410	5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
410-420	5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
420-430	5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
430-440	5Y 7/3	Siltoso	Micáceo, quartzo
440-450	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
450-460	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
460-470	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo

470-480	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
480-490	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
490-500	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
500-510	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
510-520	2,5Y 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo

Tradagem 07 – Realizada em meio a bambus e bananeiras

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Quartzo
20-30	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Quartzo
30-40	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	7,5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	7,5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	7,5YR 8/2	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	7,5YR 8/2	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	7,5YR 8/2	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	7,5YR 8/2	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	7,5YR 8/2	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 08 – Realizada em mata fechada em meio a matações

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Areno-argiloso	-
10-20	10YR 4/2	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/3	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	5YR 6/6	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	5YR 6/6	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 7/4	Silto-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 09 – Realizada na cumieira, próxima cerca, em mata fechada

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	-
10-20	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	-
20-30	10YR 5/4	Argiloso	-
30-40	10YR 5/4	Argiloso	-
40-50	10YR 5/4	Argiloso	-
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
230-240	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
240-250	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
250-260	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

260-270	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
270-280	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
280-290	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
290-300	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
300-310	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
310-320	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
320-330	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
330-340	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
340-350	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
350-360	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
360-370	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
370-380	5YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
380-390	5YR 8/3	Siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Topossequência 08

Tradagem 01 – Realizada em local íngreme e próxima a bambuzal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	10YR 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 8/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada (10YR 5/5)

Tradagem 02 – Realizada próxima a bananeiras

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argiloso	Micáceo
10-20	10YR 5/3	Argiloso	Micáceo
20-30	10YR 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
30-40	10YR 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/5	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/5	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/5	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/5	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 8/1	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 03 – Realizada com chuva no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/2	Areno-argiloso	Micáceo
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 04 – Realizada com chuva em clareira da mata próxima a matações

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 4/2	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 05 – Realizada com chuva no meio da mata e próxima a 2 matações

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Atividade limitada pela chuva

Tradagem 06 – Realizada no meio da mata, com blocos de rocha aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/6	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, caulinita
110-120	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, caulinita
120-130	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 07 – Realizada em área de interflúvio, no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
60-70	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, caolinita
70-80	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
120-130	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
130-140	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
140-150	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, caulinita
150-160	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
160-170	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
170-180	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
180-190	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
190-200	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
200-210	7,5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
210-220	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
220-230	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
230-240	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
240-250	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
250-260	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
260-270	2,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
270-280	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
280-290	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
290-300	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
300-310	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha

310-320	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
320-330	2,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
330-340	2,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
340-350	2,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
350-360	2,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
360-370	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
370-380	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
380-390	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
390-400	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
400-410	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
410-420	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
420-430	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
430-440	5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
440-450	5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
450-460	2,5YR 6/6	Siltoso	Rocha alterada
460-470	2,5YR 6/6	Siltoso	Rocha alterada
470-480	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
480-490	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
490-500	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
500-510	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
510-520	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
520-530	2,5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
530-540	2,5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
540-550	2,5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
550-560	2,5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
560-570	2,5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
570-580	5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
580-590	5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
590-600	5YR 7/4	Siltoso	Rocha alterada
600-610	5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada
610-620	5YR 7/6	Siltoso	Rocha alterada

Tradagem 08 – Realizada em área de interflúvio, no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
20-30	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
30-40	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
40-50	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
50-60	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Carvão, micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
200-210	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
210-220	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
220-230	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
230-240	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
240-250	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
250-260	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha

260-270	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
270-280	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
280-290	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
290-300	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
300-310	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
310-320	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
320-330	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
330-340	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
340-350	7,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
350-360	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
360-370	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
370-380	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
380-390	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
390-400	10YR 6/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
400-410	10YR 6/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
410-420	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
420-430	10YR 7/2	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
430-440	10R 6/8	Siltoso	Quartzo
440-450	10R 6/8	Siltoso	Quartzo
450-460	10R 6/8	Siltoso	Quartzo
460-470	10R 6/8	Siltoso	Quartzo
470-480	10R 6/8	Siltoso	Quartzo
480-490	10YR 6/2	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
490-500	10YR 6/2	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
500-510	10YR 6/2	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

70 cm: solo enterrado

Tradagem 09 – Realizada no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
40-50	7,5 YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	7,5 YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	7,5 YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	7,5 YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	7,5 YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
90-100	7,5 YR 5/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
100-110	7,5 YR 5/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
110-120	7,5 YR 5/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada

Tradagem 10 – Realizada no meio da mata em área bastante íngreme, com blocos aflorantes, árvores tombadas e com raízes expostas

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argiloso	-
10-20	10YR 4/3	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
20-30	7,5YR 6/4	Argiloso	Quartzo
30-40	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
60-70	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
100-110	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
110-120	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
120-130	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
130-140	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
140-150	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
150-160	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
160-170	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
170-180	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada

180-190	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
190-200	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
200-210	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
210-220	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
220-230	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
230-240	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
240-250	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
250-260	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
260-270	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
270-280	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada
280-290	7,5YR 6/2	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha, rocha alterada

Tradagem 11 – Realizada no meio da mata em área bastante íngreme, com blocos aflorantes, árvores tombadas e com raízes expostas

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argiloso-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 5/3	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha. Rocha alterada mosqueada (10YR 5/1 – Arenoso)
50-60	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha. Rocha alterada mosqueada (10YR 5/1 – Arenoso)
60-70	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha. Rocha alterada mosqueada (10YR 5/1 – Arenoso)
70-80	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/1	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 12 - -- Realizada no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Quartzo
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo
50-60	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, rocha alterada (arenoso 7,5YR 8/1 e 2,5Y 8/6)
110-120	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
120-130	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
130-140	5YR 5/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	5YR 5/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
160-170	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
170-180	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
180-190	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
190-200	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
200-210	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
210-220	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
220-230	5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
230-240	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
240-250	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, rocha alterada (arenoso 7,5YR 8/1 e 2,5Y 8/6)
250-260	7,5YR 7/6	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
260-270	10YR 7/1	Arenoso	Rocha alterada, mosqueado (branco)

Tradagem 13 – Realizada em matagal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo centimétrico, fragmentos de rocha
40-50	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 4/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, caolinita
100-110	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, caolinita
110-120	5YR 5/6	Argiloso	Rocha alterada (2,5Y 5/6)
120-130	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
130-140	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, caolita, rocha alterada
140-150	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, caolita, rocha alterada
150-160	7,5YR 6/6	Argilo-arenoso	-
160-170	7,5YR 5/1	Arenoso	Rocha alterada
170-180	7,5YR 5/1	Arenoso	Rocha alterada
180-190	7,5YR 5/1	Arenoso	Rocha alterada
190-200	7,5YR 5/1	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 14 – Realizada no limite de bananal com matagal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	5Y 3/1	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 4/3	Argiloso	Quartzo, carvão
20-30	10YR 4/3	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo
50-60	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo, rocha alterada
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, quartzo centimétrico
90-100	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
100-110	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
110-120	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, rocha alterada (2,5Y 6/4)
120-130	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
130-140	5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
140-150	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo
150-160	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
160-170	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
170-180	10R 5/8	Argiloso	Quartzo
180-190	10R 5/8	Argiloso	Quartzo
190-200	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
200-210	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
210-220	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, rocha alterada (arenoso 10YR 6/1)

30 cm clastos de quartzo e outros frags de rocha. A partir de 90 cm a qtt e a dimensão do qtz aumentam

Topossequência 09

Tradagem 01 – Realizada no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 5/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	2,5Y 6/3	Argilo-arenoso	Micáceo
30-40	2,5Y 6/3	Argilo-arenoso	Micáceo
40-50	10YR 7/4	Areno-aregiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 7/4	Areno-aregiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 7/4	Areno-aregiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 8/2	Areno-aregiloso	Micáceo

Tradagem 02 – Realizada no meio da mata em meio a matações e afloramento rochoso. Próximo a canal de drenagem intermitente e raízes de bambu na superfície

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Areno-argiloso	-
10-20	10YR 6/2	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
20-30	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
30-40	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
40-50	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 6/4	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 03 – Realizada no meio da mata em área de matações e próxima a curso de drenagem intermitente com depósitos tecnogênicos

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	7,5YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
10-20	7,5YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
20-30	7,5YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
30-40	7,5YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha

Tradagem 04 – Realizada em clareira da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Areno-argiloso	-
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 5/4	Argiloso	-
30-40	10YR 6/6	Argiloso	-
40-50	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 6/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 6/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo centimétrico
110-120	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	5YR 6/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	5YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	2,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	2,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	2,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	2,5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	5YR 7/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	10YR 8/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	10YR 8/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
230-240	10YR 8/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
240-250	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
250-260	10YR 7/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 05 – Realizada em meio a bambuzais e matacões

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/1	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 5/3	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 5/3	Argilo-arenoso	-
30-40	10YR 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 6/5	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	7,5YR 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	7,5YR 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	7,5YR 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	7,5YR 6/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	7,5YR 7/5	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	7,5YR 8/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	7,5YR 8/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 06 – Realizada próxima a cerca e bambuzais, em área receptora de insolação e com vegetação rasteira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/1	Argilo-arenoso	-
10-20	10YR 6/6	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 6/6	Argilo-arenoso	-
30-40	10YR 6/6	Argilo-arenoso	-
40-50	10YR 7/5	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 7/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 7/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 7/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 7/7	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 7/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 7/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	5YR 7/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	5YR 7/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	5YR 7/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	5YR 7/5	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	5YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	5YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	5YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	5YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	5YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
200-210	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
210-220	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
220-230	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
230-240	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
240-250	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

250-260	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
260-270	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
270-280	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
280-290	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
290-300	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
300-310	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
310-320	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
320-330	5YR 8/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Topossequência 0

Tradagem 01

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/4	Argiloso	Micáceo
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo
20-30	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo
30-40	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo
40-50	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	2,5Y 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
190-200	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
200-210	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
210-220	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
220-230	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada

Água livre a 90 cm. Atividade limitada pelo lençol freático.

Tradagem 02 – Realizada no meio da mata, próximo a curso d'água.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Areno-argiloso	-
10-20	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada
20-30	2,5Y 5/1	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
30-40	5Y 5/1	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
40-50	5Y 5/1	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
50-60	5Y 5/1	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
60-70	5Y 4/1	Areno-argiloso	Quartzo
70-80	5Y 4/1	Areno-argiloso	Quartzo
80-90	5Y 4/1	Areno-argiloso	Quartzo
90-100	5Y 5/1	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	5Y 5/1	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
110-120	5Y 5/1	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha

Atividade limitada pelo lençol freático.

Tradagem 03 – Realizada no meio da mata, em vertente muito íngreme

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	-
20-30	2,5Y 5/4	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada
40-50	2,5Y 6/2	Arenoso	Rocha alterada
50-60	2,5Y 6/2	Arenoso	Rocha alterada
60-70	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada
70-80	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada
80-90	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada
90-100	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada
100-110	2,5Y 6/3	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 04

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Quartzo
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Quartzo
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
60-70	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
100-110	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
120-130	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
130-140	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
140-150	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
160-170	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
170-180	7,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
180-190	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
190-200	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
200-210	5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
210-220	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
220-230	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
230-240	2,5YR 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
240-250	2,5YR 6/6	Argiloso	Fragmentos de rocha
250-260	7,5YR 7/4	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha (7,5YR 8/2 e branco)

Tradagem 05 – Realizada no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/2	Argiloso	-
10-20	10YR 4/3	Argiloso	-
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/3	Argilo-arenoso	-
100-110	10YR 7/2	Areno-argiloso	-

Tradagem 06 – realizada no limite da mata com bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argiloso-arenoso	-
10-20	10YR 4/3	Argiloso	-
20-30	10YR 4/3	Argiloso	-
30-40	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo, mosqueado (5YR 5/6)
40-50	5YR 5/6	Argiloso	Micácea
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, mosqueado (5YR 5/6)
60-70	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo
70-80	10YR 4/6	Argiloso	Quartzo
80-90	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
90-100	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
100-110	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
120-130	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
130-140	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
140-150	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
150-160	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Rocha alterada, mosqueado (5YR 5/6)
160-170	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Rocha alterada, mosqueado (5YR 5/6)
170-180	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
180-190	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada (mosqueada 10YR 8/2)
190-200	5YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada (mosqueada 10YR 8/2)
200-210	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
210-220	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
220-230	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
230-240	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha, mosqueado (2,5Y 5/4)
240-250	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
250-260	5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha

260-270	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
270-280	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
280-290	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
290-300	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
300-310	2,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
310-320	5YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
320-330	5YR 5/8	Argiloso	Micáceo, quartzo
330-340	2,5YR 5/8	Argiloso	-
340-350	2,5YR 5/8	Argiloso	-
350-360	5YR 5/8	Argilo-arenoso	Rocha alteradada (2,5Y 6/1)
360-370	5YR 5/8	Argilo-arenoso	Rocha alteradada (2,5Y 6/3)
370-380	2,5YR 6/8	Argiloso	-
380-390	2,5YR 6/8	Argiloso	-
390-400	2,5YR 6/8	Argiloso	Rocha alterada (2,5Y 6/1 e 2,5Y 8/1)
400-410	10R 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
410-420	10R 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
420-430	10R 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
430-440	10R 6/8	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
440-450	10R 6/8	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
450-460	2,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha, rocha alterada (2,5Y 7/4)
460-470	2,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha, rocha alterada (2,5Y 7/4)
470-480	2,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha, rocha alterada (2,5Y 7/4)
480-490	2,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha, rocha alterada (2,5Y 7/4)
490-500	5YR 6/4	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
500-510	5YR 6/4	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
510-520	5YR 6/4	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha
520-530	5YR 6/4	Areno-argiloso	Fragmentos de rocha

Tradagem 07 – Realizada no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
70-80	2,5Y 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
80-90	2,5Y 6/1	Arenoso	Rocha alterada
90-100	2,5Y 6/1	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 08 – Realizada no meio da mata próxima árvores frondosas

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	-
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Micácea
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
80-90	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Rocha alterada, mosqueado (2,5Y 6/1)
90-100	2,5Y 6/4	Argilo-arenoso	Rocha alterada, mosqueado (2,5Y 6/1)
100-110	2,5Y 7/4	Argilo-arenoso	Rocha alterada
110-120	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Rocha alterada
120-130	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Rocha alterada
130-140	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Rocha alterada
140-150	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Rocha alterada
150-160	2,5Y 7/4	Silto-arenoso	Rocha alterada
160-170	2,5Y 7/6	Silto-arenoso	Rocha alterada
170-180	2,5Y 7/6	Silto-arenoso	Rocha alterada
180-190	2,5Y 7/6	Silto-arenoso	Rocha alterada
190-200	10YR 6/6	Silto-arenoso	Rocha alterada, mosqueado (2,5Y 8/1)
200-210	10YR 6/6	Silto-arenoso	Rocha alterada, mosqueado (2,5Y 8/1)
210-220	2,5Y 7/6	Areno-siltoso	-
220-230	2,5Y 7/6	Areno-siltoso	-
230-240	2,5Y 7/6	Areno-siltoso	Rocha alterada, mosqueado (2,5Y 8/1)

Tradagem 09 – Realizada no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	-
20-30	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	-
30-40	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	-

Tradagem 10 – Realizada em mata aberta, com bananeiras e depósitos tecnogênicos

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/1	Argilo-arenoso	Fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 3/1	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
20-30	2,5Y 4/2	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 5/2	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	2,5Y 5/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	2,5Y 5/2	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	2,5Y 6/2	Arenoso	Fragmentos de rocha

Tradagem 11 – Realizada em meio a depósitos tecnogênicos

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/2	Argiloso	-
10-20	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 6/6	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Cota 50 - Atividade realizada em quatro dias diferentes

Tradagem 06 – Não realizada. Área sobre afloramento rochoso

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
-	-	-	-

Tradagem 05 – Realizada em área muito íngreme, próxima a bambuzal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/1	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 3/1	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo

Tradagem 04 – Realizada em mata fechada, com blocos aflorando na superfície

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/1	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/4	Arenoso (cascalho)	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-45	10YR 6/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada (7,5 YR 5/6, 10YR 7/2, 5Y 5/1)
45-50	7,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
80-90	7,5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
90-100	5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
100-110	5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
110-120	5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha

120-130	5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
130-140	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
140-150	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
150-160	5YR 7/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
180-190	10YR 7/3	Arenoso	Rocha alterada
190-200	10YR 7/3	Arenoso	Rocha alterada
200-210	2,5Y 6/2	Arenoso	Rocha alterada
210-220	2,5Y 6/2	Arenoso	Rocha alterada
220-230	2,5Y 6/2	Arenoso	Rocha alterada
230-240	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
240-250	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
260-270	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
270-280	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
280-290	10YR 7/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
290-300	10YR 7/3	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
300-310	10YR 7/3	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
310-320	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
320-330	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
330-340	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
340-350	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
350-360	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo
360-370	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
370-380	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
380-390	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
390-400	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
400-410	2,5Y 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
410-420	2,5Y 7/2	Silto-arenoso	Micáceo
420-430	2,5Y 7/2	Silto-arenoso	Micáceo
430-440	2,5Y 7/2	Silto-arenoso	Micáceo
440-450	2,5Y 7/2	Silto-arenoso	Micáceo

Tradagem 03 – realizada próxima a trilha, no meio da mata próxima a bambuzais e blocos de rocha aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	7,5YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	7,5YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/4	Argiloso	Fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	2,5Y 7/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	2,5Y 7/3	Arenoso	Mosqueado branco
160-170	2,5Y 7/3	Arenoso	Mosqueado branco
170-180	2,5Y 7/3	Arenoso	Mosqueado branco
180-190	2,5Y 7/2	Arenoso	Mosqueado branco
190-200	2,5Y 7/2	Arenoso	Mosqueado branco
200-210	2,5Y 7/2	Arenoso	Mosqueado branco
210-220	2,5Y 8/2	Arenoso	-
220-230	2,5Y 8/2	Arenoso	-
230-240	2,5Y 8/2	Arenoso	-

Tradagem 02 – Realizada próxima a estrada de pedras em meio a bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 6/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	10YR 6/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
100-110	10YR 8/3	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo
110-120	10YR 8/2	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo
120-130	10YR 8/2	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo

Tradagem 01 – Realizada próxima a estrada de pedras em meio a bananal

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/2	Areno-argiloso	-
10-20	10YR 5/3	Areno-argiloso	Quartzo
20-30	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo centimétrico
30-40	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo
50-60	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo
60-70	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo
70-80	10YR 8/3	Silto-arenoso	Micácea
80-90	10YR 8/3	Silto-arenoso	Micácea
90-100	10YR 8/3	Silto-arenoso	Micáceo, mosqueado branco
100-110	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado branco
110-120	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (branco e 10YR 6/8)
120-130	10YR 6/4	Arenoso	Quartzo
130-140	10YR 6/4	Arenoso	Quartzo

Tradagem 07 – Realizada com chuva em área de mata com bananeiras e próximo a drenagem

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	-
10-20	2,5Y 5/2	Argilo-arenoso	-
20-30	2,5Y 6/3	Argilo-arenoso	Micáceo
30-40	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
40-50	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
50-60	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
60-70	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Quartzo
70-80	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Quartzo
80-90	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
100-110	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
110-120	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
120-130	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
130-140	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
140-150	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
150-160	10YR 6/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
160-170	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
170-180	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
180-190	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
190-200	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
200-210	10YR 6/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
210-220	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (10YR 6/8)
220-230	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (10YR 6/8)
230-240	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4 e 2,5Y 5/1)
240-250	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4 e 2,5Y 5/1)
250-260	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4, 2,5Y 5/1 e 10YR 4/3)
260-270	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4, 2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
270-280	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4, 2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
280-290	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4,

			2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
290-300	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
300-310	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
310-320	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4, 2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
320-330	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
330-340	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4, 2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
340-350	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8, 10R 7/4, 2,5Y 5/1, 10YR 4/3 e branco)
350-360	10YR 7/6	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8 e 5Y 8/1)
360-370	10YR 7/6	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 6/8 e 5Y 8/1)
370-380	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo
380-390	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
390-400	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo, mosqueado (2,5Y 5/1, 7,5YR 6/8 e preto)
400-410	10YR 7/3	Siltoso	Micáceo
410-420	10YR 7/3	Siltoso	Micáceo
420-430	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
430-440	10YR 7/3	Siltoso	Micáceo
440-450	10YR 8/3	Siltoso	Micáceo
450-460	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo
460-470	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo
470-480	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo
480-490	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
490-500	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
500-510	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
510-520	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
520-530	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
530-540	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
540-550	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
550-560	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
560-570	7,5YR 6/6	Siltoso	Micáceo
570-580	7,5YR 6/6	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 5/8, 10R 7/4, branco e preto)

580-590	7,5YR 6/6	Siltoso	Micáceo, mosqueado (7,5YR 5/8, 10R 7/4, branco e preto)
590-600	5YR 6/6	Siltoso	Micáceo
600-610	5YR 6/6	Siltoso	Micáceo
610-620	7,5YR 6/6	Siltoso	Micáceo
620-630	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
630-640	7,5YR 6/6	Siltoso	Micáceo
640-650	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
650-660	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
660-670	7,5YR 6/4	Siltoso	Micáceo
670-680	2,5Y 6/3	Siltoso	Micáceo
680-690	2,5Y 6/3	Siltoso	Micáceo
690-700	5Y 6/2	Siltoso	Micáceo

A partir de 620 cm temperatura das amostras é sensivelmente mais quente

Tradagem 08 – Realizada próxima a trilha, em área muito íngreme

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
70-80	10YR 7/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
80-90	10YR 8/3	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 09 – Realizada no meio da mata próxima a curso d'água com blocos aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/2	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 10 – Realizada no meio da mata em área muito íngreme com blocos aflorantes e intensa presença de serapilheira

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/1	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha e rocha alterada
30-40	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha e rocha alterada
40-50	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha e rocha alterada
50-60	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
60-70	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
70-80	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha e rocha alterada
80-90	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha e rocha alterada
90-100	2,5Y 5/3	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha e rocha alterada

Tradagem 11 – Realizada em mata densa e próxima a blocos aflorantes

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo
10-20	10YR 5/3	Argiloso	Micáceo
20-30	10YR 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
30-40	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
40-50	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
50-60	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
60-70	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
70-80	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
80-90	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
90-100	2,5Y 7/3	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
100-110	2,5Y 7/3	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
110-120	2,5Y 7/3	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
120-130	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo
130-140	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo

Tradagem 12 – Realizada no meio da mata em divisor de águas

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo
20-30	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
60-70	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
70-80	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
80-90	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
90-100	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
100-110	2,5Y 5/2	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
110-120	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
120-130	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
130-140	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, rocha alterada
140-150	10YR 6/1	Arenoso	Rocha alterada
150-160	10YR 6/1	Arenoso	Rocha alterada
160-170	10YR 6/1	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 13 – Realizada próxima a bambuzal em mata fechada. Área muito íngreme

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/1	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo
20-30	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, rocha alterada
40-50	10YR 6/6	Arenoso	Rocha alterada
50-60	10YR 7/6	Arenoso	Rocha alterada
60-70	10YR 7/1	Arenoso	Rocha alterada

Tradagem 14

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo
10-20	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo
20-30	10YR 5/4	Argilo-siltoso	Micáceo
30-40	10YR 5/4	Argilo-siltoso	Micáceo
40-50	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo
50-60	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo
60-70	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo
70-80	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo
80-90	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
100-110	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 5/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
120-130	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 6/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
150-160	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
160-170	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
170-180	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
180-190	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
190-200	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
200-210	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
210-220	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
220-230	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
230-240	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
240-250	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
250-260	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
260-270	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
270-280	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
280-290	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
290-300	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
300-310	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
310-320	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
320-330	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
330-340	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
340-350	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
350-360	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
360-370	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
370-380	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
380-390	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
390-400	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
400-410	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo

410-420	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
420-430	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
430-440	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
440-450	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
450-460	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
460-470	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
470-480	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
480-490	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
490-500	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
500-510	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
510-520	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
520-530	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
530-540	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
540-550	10YR 7/4	Silto-argiloso	Micáceo
550-560	10YR 7/3	Siltoso	Micáceo, fragmentos de rocha
560-570	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
570-580	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
580-590	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
590-600	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
600-610	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
610-620	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
620-630	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
630-640	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
640-650	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
650-660	10YR 8/4	Siltoso	Micáceo, quartzo
660-670	10YR 7/4	Siltoso	Micáceo
670-680	10YR 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
680-690	10YR 7/3	Silto-arenoso	Micáceo
690-700	10YR 7/3	Silto-arenoso	Micáceo

Tradagem 15– Realizada em meio a bananeiras e matações aflorantes, próxima a nascente de curso d'água.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
20-30	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
90-100	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
100-110	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo quartzo
110-120	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáce, quartzo
120-130	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
130-140	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
140-150	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
150-160	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
160-170	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
170-180	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
180-190	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, mosqueado (2,5Y 5/1)
190-200	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo

Ao longo perfil foram verificados vários clastos centimétricos angulosos

Tradagem 16 – Realizada no limite de bananal com mata em área pouco íngreme

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/2	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
100-110	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
110-120	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
120-130	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, rocha alterada, mosqueado (10YR 6/2)
130-140	2,5Y 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo centimétrico, rocha alterada, mosqueado (2,5Y 6/1)
150-160	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo centimétrico, rocha alterada, mosqueado (2,5Y 6/1)

Cota 100

Tradagem 01 – Área de contato do bananal com a mata. Próxima a pequeno platô.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/2	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 3/2	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/1	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha, mosqueado (10YR 6/6)

30-40	7,5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	5YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	7,5YR 7/6	Silto-arenoso	Mosqueado 2,5Y 8/4
60-70	10YR 7/4	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (branco), rocha alterada
70-80	10YR 7/4	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (branco), rocha alterada
80-90	10YR 7/4	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (branco), rocha alterada
90-100	Branco	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (10R 7/4), rocha alterada
100-110	10YR 8/3	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (10R 7/4), rocha alterada
110-120	10YR 8/3	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (10R 7/4), rocha alterada
120-130	10YR 8/3	Silto-arenoso	Quartzo, mosqueado (10R 7/4), rocha alterada
130-140	10R 7/6	Silto-arenoso	Micáceo, argila, rocha alterada
140-150	10R 6/6	Silto-arenoso	Micáceo, argila, mosqueado (branco), rocha alterada
150-160	10R 6/4	Silto-arenoso	Micáceo, argila, mosqueado (branco), rocha alterada
160-170	2,5YR 7/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
170-180	2,5YR 7/6	Siltoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
180-190	5YR 7/4	Siltoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
190-200	10R 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 6/1), rocha alterada
200-210	10R 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 6/1), rocha alterada

Tradagem 02 – Executada em trilha em meio a bananeiras.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
90-100	10YR 6/6	Argiloso	Quartzo
100-110	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
120-130	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
130-140	7,5YR 6/6	Argiloso	Quartzo
140-150	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha
150-160	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Quartzo, fragmentos de rocha

120 cm: material muito denso

160 cm: impossível prosseguir, pois o trado enverga

Tradagem 03 – Realizada em área de contato do bananal com a mata, próxima a trilha com matações aflorantes.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 3/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 3/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha, mosqueado (branco)
30-40	10YR 5/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha, mosqueado (branco)
40-50	Branco	Arenoso	Quartzo, mosqueado (10YR 5/4), rocha alterada

Tradagem 04 – Área muito íngreme no meio da mata, com matacões aflorantes próximos. Próxima a pequeno platô.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/4	Areno-argiloso	Quartzo
10-20	10YR 4/4	Areno-argiloso	Quartzo
20-30	10YR 5/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 5/4	Areno-argiloso	Quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 6/4	Areno-argiloso	Quartzo, mosqueado (branco), rocha alterada
50-60	10YR 8/4	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 8/4	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 8/2	Arenoso	Quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 05 – Próxima a trilha em área muito íngreme no meio da mata.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 3/2	Argiloso	Micáceo, carvão
10-20	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
40-50	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
50-60	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
80-90	7,5YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
90-100	7,5YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
100-110	7,5YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
110-120	7,5YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
120-130	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
130-140	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
140-150	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
150-160	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
160-170	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
170-180	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
180-190	7,5YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo
190-200	5YR 6/6	Silto-argiloso	Micáceo
200-210	5YR 6/8	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
210-220	5YR 6/8	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
220-230	5YR 6/8	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
230-240	5YR 6/8	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
240-250	5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 6/4)
250-260	10YR 6/4	Silto-arenoso	Micáceo, mosqueado (5YR 6/8)
260-270	10YR 6/3	Areno-siltoso	Micáceo
270-280	10YR 6/3	Areno-siltoso	Micáceo
280-290	10YR 6/3	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
290-300	10YR 6/3	Areno-siltoso	Micáceo
300-310	10YR 6/3	Areno-siltoso	Micáceo
310-320	10YR 6/2	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada

Tradagem 06 – Bananal, próximo a bambuzal.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
30-40	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
80-90	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
100-110	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
110-120	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
120-130	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
130-140	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
140-150	10YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
150-160	10YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
160-170	10YR 6/6	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
170-180	10YR 7/6	Siltoso	Micáceo, quartzo
180-190	10YR 7/6	Siltoso	Micáceo, quartzo
190-200	10YR 7/6	Siltoso	Micáceo, quartzo
200-210	10YR 7/6	Siltoso	Micáceo, quartzo
210-220	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
220-230	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
230-240	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
240-250	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
250-260	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
260-270	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
270-280	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
280-290	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
290-300	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
300-310	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
310-320	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
320-330	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
330-340	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
340-350	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
350-360	10YR 7/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo

Tradagem 07 – Trilha em área de mata.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
20-30	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
30-40	10YR 4/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
40-50	10YR 4/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
50-60	10YR 4/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
60-70	10YR 5/6	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 5/1)
70-80	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 5/1)
80-90	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 5/1)
90-100	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 5/1)
100-110	10YR 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
110-120	10YR 6/1	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada

Tradagem 08 – Área de mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	2,5Y 4/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	10Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	10Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	10Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	10Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
70-80	10YR 5/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
90-100	10YR 5/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
100-110	10YR 5/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
110-120	10YR 5/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)
120-130	10YR 5/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada, mosqueado (10YR 5/1)

Tradagem 09 – Local muito íngreme, no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	10YR 4/3	Argiloso	Micáceo
10-20	10YR 4/4	Argiloso	Micáceo
20-30	10YR 5/4	Argiloso	Micáceo
30-40	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha alterada (10YR 6/1)
40-50	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 6/1)
50-60	10YR 5/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 6/1)
60-70	10YR 5/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 6/1)
70-80	10YR 5/4	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha, rocha alterada
80-90	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, rocha alterada

Tradagem 10 – Área de contato da mata com colônião

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
20-30	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo
30-40	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo
40-50	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo
50-60	10YR 5/6	Argiloso	Quartzo
60-70	7,5YR 5/6	Argiloso	Quartzo
70-80	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
80-90	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
90-100	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
100-110	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
110-120	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
120-130	7,5YR 5/8	Argiloso	Quartzo
130-140	5YR 5/8	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
140-150	5YR 5/8	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
150-160	5YR 5/8	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
160-170	5YR 5/8	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
170-180	5YR 5/8	Argilo-siltoso	Micáceo, quartzo
180-190	5YR 6/8	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
190-200	5YR 6/8	Silto-argiloso	Micáceo, quartzo
200-210	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
210-220	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
220-230	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
230-240	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 7/8)
240-250	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
250-260	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
260-270	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
270-280	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (10YR 7/8)
280-290	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
290-300	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
300-310	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
310-320	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
320-330	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
330-340	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
340-350	2,5YR 6/8	Siltoso	Micáceo, quartzo
350-360	2,5YR 5/8	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
360-370	2,5YR 6/4	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (7,5YR 6/6)
370-380	10YR 6/4	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, mosqueado (5YR 6/8)
380-390	10YR 6/4	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada

Tradagem 11 – Realizada após 13 dias sem precipitação. Solos bastante endurecidos. Área extremamente íngreme, no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
10-20	2,5Y 5/3	Argiloso	Micáceo, quartzo
20-30	2,5Y 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
30-40	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
40-50	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
50-60	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
60-70	10YR 6/6	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
70-80	10YR 6/6	Areno-argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
80-90	10YR 6/4	Silto-arenos	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 6/1)
90-100	10YR 6/4	Silto-arenos	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 6/1)
100-110	10YR 6/6	Silto-arenoso	Micáceo, quartzo
110-120	10YR 5/2	Areno-siltoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
120-130	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada
130-140	10YR 6/3	Arenoso	Micáceo, quartzo, rocha alterada

Tradagem 12 – No interior da mata, próxima a canal intermitente de drenagem e matacões aflorantes.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
10-20	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micácea, quartzo, fragmentos de rocha
20-30	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
30-40	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
40-50	7,5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
50-60	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
60-70	5YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha

Tradagem 13 – Área íngreme no meio da mata

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo
10-20	2,5Y 4/3	Areno-argiloso	Micáceo
20-30	2,5Y 4/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
30-40	2,5Y 4/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, nódulos de Fe ₂ O ₃ (10R 4/3 e 10R 5/8)
40-50	2,5Y 4/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
50-60	2,5Y 4/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 5/8)
60-70	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
70-80	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
80-90	10YR 4/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
100-110	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
110-120	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
120-130	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
130-140	10YR 5/6	Argiloso	Micáceo, quartzo
140-150	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo
150-160	10YR 6/6	Argilo-arenoso	Micáceo
160-170	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha alterada (10YR 7/1)
170-180	10YR 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha alterada (10YR 7/1)

50cm: nódulo de Fe₂O₃

Tradagem 14 – Bananal, próximo a mata.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo
20-30	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo
30-40	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo
40-50	10YR 4/3	Argilo-arenoso	Micáceo
50-60	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
60-70	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
70-80	10YR 5/4	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha
80-90	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
90-100	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
100-110	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada
110-120	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
120-130	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 8/4)
130-140	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
140-150	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
150-160	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
160-170	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
170-180	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
180-190	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
190-200	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
200-210	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo
210-220	10YR 5/6	Argilo-arenoso	Micáceo, quartzo, fragmentos de rocha alterada (10YR 7/6)
220-230	10YR 6/6	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
230-240	2,5Y 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
240-250	2,5Y 6/4	Areno-argiloso	Micáceo, fragmentos de rocha
250-260	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha alaterada
260-270	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha alaterada
270-280	2,5Y 6/3	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha alaterada
280-290	2,5Y 6/4	Arenoso	Micáceo
290-300	2,5Y 6/4	Arenoso	Micáceo
300-310	10YR 5/1	Arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha Alterada (2,5Y 6/4)

Tradagem 15 – Área de contato do bananal com a mata, sobre um canal intermitente de drenagem.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Observações
0-10	2,5Y 4/2	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
10-20	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo
20-30	2,5Y 5/3	Argilo-arenoso	Micáceo, fragmentos de rocha
30-40	2,5Y 6/2	Arenoso	Micáceo, rocha alterada

ANEXO 02

Trincheira 1 – Santos 30/06/2016

Chico, Lula e Stênio.

Trincheira escavada em dia posterior a precipitação sobre forte neblina e garoa. Área no divisor de águas, com duas vertentes na mesma encosta. Matagal em cotas inferiores e bananal em altitudes superiores.

- A 0-10/13 cm; preto (2,5Y 2,5/1) e cinza muito escuro (2,5Y 3/1 úmido); argiloso; forte, granular pequena/média; blocos pequenos/médios fortes; plástico e ligeiramente pegajoso; carvões; raízes comuns; transição ondulada e clara.
- Bt1 13-45cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4) e bruno amarelado (10YR 5/6 úmido); argiloso; forte, prismática média/grande; cerosidade forte e comum; muito plástico e pegajoso; grãos de quartzo milimétricos e centimétricos; raízes comuns; transição gradual e clara.
- Bt2 46-90cm; bruno forte (7,5YR 5/8); argiloso; forte, prismática média; cerosidade forte abundante; muito plástico e pegajoso; grãos de quartzo centimétricos a decimétricos; transição plana e clara.
- Bt3: 91-132cm; bruno amarelado (10YR 5/8); argilo-arenoso; moderada, prismática média; cerosidade forte comum; plástico e pegajoso; grãos de quartzo centimétricos a decimétricos; transição: plana e clara.
- Bt/C 133-162/177; bruno forte (7,5YR 5/8) e bruno amarelado (10YR 5/8 úmido); argilo-arenoso; fraca, prismática média; cerosidade fraca e rara; plástico e pegajoso; transição: clara e ondulada.
- C 162/177-218cm; vermelho (2,5YR 5/8) e vermelho amarelado (5YR 5/8 úmido); argilo-arenoso; maciça; plástico e pegajoso; grão de quartzo; mica; transição plana e abrupta.
- R 218 +: Migmatito

Trincheira 2 – Santos 05/07/2016

Lula e Stênio.

Trincheira aberta em dia de sol com poucas nuvens em área de mata com muita declividade. Porção da encosta sombreada próxima a canal de drenagem intermitente.

- A 0-14 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2); argilo-arenoso; forte, granular pequena/média; plástico e pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas abundantes; transição: difusa e ondulada.
- Bt1 15-35cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2) e bruno acinzentado escuro (10YR 4/2 úmido); forte, prismática média/grande; plástico e pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas abundantes; grãos de quartzo; carvão; transição: plana e clara.
- Bt2 36-61cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4) e bruno (10YR 4/3 úmido); argilo-arenoso; forte, prismática grande; plástico e pegajoso; blocos rolados intemperizados; raízes milimétricas e centimétricas abundantes; transição: plana e clara.
- C1 62-101 cm; bruno amarelado (10YR 5/6) e amarelo brunado (10YR 6/6 úmido); argilo-arenoso; forte, prismática grande; plástico e pegajoso; grãos de quartzo; clastos angulosos de granito; raízes raras; transição: clara e ondulada.
- C2 101-135cm; bruno forte (7,5YR 4/6) e amarelo brunado (10YR 6/6 úmido); argilo-arenoso; forte, prismática grande; muito plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo milimétricos abundantes; raízes raras; blocos angulosos de até 50 cm de diâmetro; transição: clara ondulada.
- C3 135-160cm; bruno forte (7,5YR 5/6) e amarelo avermelhado (7,5YR 6/6 úmido); argilo-arenoso; moderada, prismática média; fragmentos de rocha raros; grãos de quartzo milimétricos e raros; transição descontínua e difusa.
- R 160 +cm; blocos de granito muito grandes difíceis de retirar da trincheira

Trincheira 3 – Santos 06/07/2016

Lula, Stênio, Fernando e Thiago.

Aberta em área de clareira sobre o divisor de águas perpendicular à vertente. Dia ensolarado sem registro de precipitações nos dias anteriores.

- A 0-16cm; bruno (10YR 4/3); argiloso; moderada, granular pequena; plástico e pegajoso; raízes milimétricas abundantes; grãos de quartzo comuns; mica; transição clara e ondulada.
- A/B 17-29cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/6) e bruno amarelado (10YR5/6 úmido); argilo-siltoso; forte, prismática média; resistente; plástico e muito pegajoso; com raízes milimétricas abundantes; menos quantidade de grãos de quartzo que horizonte anterior; mica; transição plana e clara.
- Bt1 30-111cm; amarelo avermelhado (7,5YR 6/8) e bruno forte (7,5YR 5/8 úmido); silto-argiloso; forte, prismática grande; cerosidade moderada comum; plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo milimétricos abundantes; raízes milimétricas comuns; mica; transição ondulada e difusa.
- Bt2 112-157cm; bruno forte (7,5YR 4/6); silto-argiloso; forte, prismática média; cerosidade moderada comum; plástico e pegajoso; raízes milimétricas comuns; grãos de quartzo raros; fragmentos de rocha alterada; transição suave difusa.
- C 158-206cm; vermelho amarelado (5YR 5/8 e 5YR 5/6); silto-argiloso; fraca, prismática média; plástico e pegajoso; cerosidade pouco comum; grãos de quartzo milimétricos raros; mica; transição gradual quebrada
- R 206 +cm; granito.

Trincheira 4 – Santos 07/07/2016

Lula e Stênio

(SAD 69 – 0362220 / 7352057) 135 alt.

Aberta em continuação de barranco escavado para a abertura de caminho. Área de mata muito íngreme e próxima ao divisor de água das vertentes da encosta.

- A 0-14cm; bruno escuro (7,5YR 3/2) e bruno (7,5YR 4/2 úmido) argiloso; forte, granular média; plástico e pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas abundantes; grãos de quartzo; transição plana e suave.
- Bt 15-96cm; bruno forte (7,5YR 5/8 e 7,5YR 5/6 úmido); argiloso; forte, prismática média/grande; pouca muito pequena; cerosidade forte comum; plástico e pegajoso; raízes milimétricas; nódulos avermelhados; blocos centimétricos esparsos intemperizados; transição plana e clara.
- C 97-123cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/6) e bruno amarelado (10YR 5/6); siltooso; forte, prismática média/grande; sem poros visíveis; plástico e pegajoso; raízes milimétricas; blocos intemperizados abundantes; transição plana e abrupta.
- R 124-155+cm; granito levemente intemperizado. A partir de 150 cm de profundidade fica muito difícil cavar mesmo com a picareta.

Trincheira 5 – Santos 11/07/2016

Lula e Stênio

(SAD 69 – 0362016 / 7352459) 90 alt.

Aberta em dia ensolarado sem registro de precipitações nos dias anteriores. Área de mata com bambus e matações próximos aflorantes. Executada próximo à cumieira e a ruptura de declive.

- A 0-19cm; cinzento muito escuro (2,5Y 3/1) e preto (2,5Y 2,5/1 úmido) argilo-arenoso; forte, granular média/grande; plástico e ligeiramente pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas comuns; abundância de matéria orgânica; transição irregular difusa.
- A/B 20-35cm; bruno (10YR 4/3) e bruno amarelado (10YR 5/4 úmido); argilo-arenoso; forte, prismática média/grande; cerosidade comum moderada; plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo milimétricos e centimétricos abundantes; raízes milimétricas e centimétricas comuns; transição plana clara.
- Bt 36-56cm; amarelo avermelhado (7,5YR 6/8); argiloso; forte, prismática média; cerosidade forte abundante; plástico e muito pegajoso; raízes milimétricas comuns; grãos de quartzo abundantes; transição ondulada clara.
- C1 57-72/82cm; bruno forte (7,5YR 5/8) e amarelo avermelhado (7,5YR 6/8 úmido); forte, prismática muito grande; cerosidade comum moderada; plástico e muito pegajoso; blocos decimétricos arredondados abundantes; grãos de quartzo abundantes; raízes raras; transição irregular difusa.
- C2 73/82-89/95cm; amarelo avermelhado (5YR 6/8); argilo-arenoso; forte, prismática grande; cerosidade comum moderada; plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo milimétricos comuns; transição gradual ondulada.
- C3 89/95-149cm; vermelho amarelado (5YR 5/8) e amarelo avermelhado (5YR 6/8 úmido); argilo-arenoso; forte, prismática grande; cerosidade comum moderada; plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo comuns; transição gradual difusa.
- R 149-155+cm; granito intemperizado semelhante aos blocos rolados no horizonte C1.

Trincheira 6 – Santos 12/07/2016

Estéfano, Thiago e Fernando

Aberta em dia ensolarado sem registro de precipitações em dias anteriores. Área bastante íngreme com blocos de granito aflorantes. Próximo à estrada de pedras. Presença de bananeiras e matacões de granito decamétricos. Vegetação forrageira.

- A 0 -14cm; bruno acinzentado escuro (2,5Y 4/2) e bruno acinzentado muito escuro (2,5Y 3/2 úmido); areno-argiloso; forte granular grande; plástico e ligeiramente pegajoso; raízes milimétricas raras; grãos de quartzo milimétricos comuns; transição plana clara.
- Bt1 14-62/77cm; bruno oliváceo (2,5Y 4/4); argilo-arenoso; fraca, prismática pequena/média (quase maciça); plástico e pegajoso; raízes milimétricas raras; grãos de quartzo milimétricos comuns; presença de buraco paralelo à superfície (pippen?); transição difusa ondulada.
- Bt2 62/77-130cm; bruno oliváceo claro (2,5Y 5/4) e bruno oliváceo (2,5Y 4/4 úmido); areno-argiloso; forte, prismática média/grande; cerosidade moderada comum; plástico e ligeiramente pegajoso; grãos de quartzo abundantes e fragmentos de rocha centimétricos; transição abrupta plana.
- R 130-144+cm; granito intemperizado.

Trincheira 7 – Santos 21/07/2016

Lula, Stênio, Carol, Magdala

Trincheira aberta em dia com nebulosidade em área íngreme. Área de mata, próximo a árvores frondosas e ao lado de canal de drenagem intermitente.

- A 0-12 cm; bruno-oliváceo (2,5Y 4/3); argilo-arenoso; forte, blocos médios; plástico e pegajoso; raízes milimétricas; transição gradual ondulada.
- Bt1 12-30 cm; bruno forte (7,5 YR 5/6) cores variegadas; silto-arenoso; forte, blocos médios; plástico e pouco pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas; grãos de quartzo milimétricos; mica; bioturbações; transição gradual irregular.
- Bt2 30-54 cm; bruno amarelado (10YR 5/4) e bruno amarelado escuro (10YR 4/6 úmido) cores variegadas; argilo-arenoso; fraca, granular média; plástico e pegajoso; raízes centimétricas e decimétricas; grãos de quartzo centimétricos; mica; transição gradual irregular.
- C1 54-107 cm; bruno forte (7,5YR 5/8) cores variegadas; siltoso; fraca, prismática grande; plástico e ligeiramente pegajoso; raízes centimétricas; clastos decimétricos, ângulosos, intemperizados; transição difusa irregular.
- C2 107-211 cm; bruno (7,5YR 4/4) silto-arenoso; fraca maciça; plástico e não pegajoso; raízes decimétricas; blocos de rocha intemperizados; transição clara ondulada.
- R 211-226 cm; granito pouco intemperizado. Na verdade, ao bater com a enxada percebe-se que é um grande bloco solto.

Trincheira 8 – Santos 22/07/2016

Lula, Stênio, Fernando

Trincheira aberta sob precipitação fraca em dia nublado. Área íngreme e de mata em divisor de águas com intensa ocorrência de serapilheira.

- O 0-8cm; matéria orgânica.
- A 8-18cm; bruno amarelado escuro (10YR3/4 e 10YR 4/4 úmido); argilo-arenoso; forte, granular grande; comuns pequenos; plástico e pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas; grãos de quartzo; transição clara ondulada.
- Bt1 18-35cm; bruno forte (7,5YR 4/6) e bruno amarelado forte (10YR 4/4); argiloso; forte, blocos pequenos/médios; cerosidade forte abundante; plástico e pegajoso; grãos de quartzo centimétricos; raízes milimétricas; horizonte muito denso; transição clara plana.
- Bt2 35-77/97cm; bruno forte (7,5YR 5/8); argiloso; muito forte, prismática pequena/média; cerosidade forte abundante; plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo milimétricos e centimétricos; raízes centimétricas; transição clara ondulada.
- C1 77/97-111/130cm; bruno amarelado (10YR 5/6 e 10YR 5/8 úmido); siltoso; forte, prismática média; cerosidade moderada comum; plástico e pegajoso; grãos de quartzo centimétricos e fragmentos de rocha alterada; transição clara ondulada.
- C2 111/130-173/182cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8); forte, prismática media/grande; cerosidade moderada comum; plástico e pegajoso; grãos de quartzo milimétricos; bioturbações; transição clara ondulada.
- C3 173/182-226cm; bruno amarelado (10YR 5/6); silto-arenoso; forte e maciça; cerosidade moderada comum; grãos de quartzo centimétricos; transição difusa ondulada.
- R 226 – 262cm; granito

Trincheira 9 – Santos 28/07/2016

Lula, Stênio, Fernando e Thiago

Aberta em dia nublado em área com grande declividade e sob mata. Próxima a canal de drenagem e blocos angulosos na superfície.

- A 0-16/20cm; bruno acinzentado muito escuro (2,5Y 3/2); argilo-arenoso; fraca, prismática; pequena/media; poucos e pequenos; plástico e pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas; grãos de quartzo; transição gradual ondulada.
- Bt1 16/20 - 40/43cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4) e bruno (10YR 4/3 úmido); argilo-arenoso; forte, prismática, grande; plástico e pegajoso; raízes milimétricas; grãos de quartzo milimétricos; transição gradual ondulada.
- Bt2 40/43 - 110/120cm; bruno forte (7,5YR 5/8) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8 úmido); argiloso; forte, prismática média/grande; cerosidade moderada comum; plástico e muito pegajoso; grãos de quartzo milimétricos e raízes milimétricas; transição ondulada difusa.
- Bt3 110/120 - 152cm; bruno amarelado (10YR 5/6) e amarelo brunado (10YR 6/8 úmido); siltoso; forte, prismática média; cerosidade moderada comum; grãos de quartzo milimétricos a decimétricos; blocos de rocha decimétricos; transição plana clara
- C 152-177cm; bruno amarelado (10YR 5/6) e amarelo brunado (10YR 6/6 úmido); silto-arenoso; maciça; plástico e pegajoso; grãos de quartzo milimétricos; blocos de rocha alterada.

Trincheira 0 – Santos 28/07/2016

Lula, Stênio, Fernando e Thiago

Aberta em área de intensa declividade no meio da mata (ao lado de jaqueira) em dia com nebulosidade. Escavação limitada por falta de luz.

- A1 0-23 cm; bruno-oliváceo (2,5Y 4/3); bruno-oliváceo escuro (2,5Y 3/3 úmido); argilo-arenoso; fraca, granular grande; muitos e grandes; plástico e pegajoso; raízes milimétricas e centimétricas; transição clara plana.
- A2 23-38 cm; bruno (10YR 4/3); bruno-oliváceo (2,5Y 4/3 úmido); argilo-arenoso; fraca, prismática média/grande; poucos pequenos; plástico e pegajoso; raízes milimétricas abundantes; transição clara plana.
- Bt1 38-106 cm; bruno forte (7,5YR 4/6); bruno forte (7,5YR 5/6 úmido); argilo-arenoso; moderada, prismática muito grande; média; muito plástico e muito pegajoso; raízes centimétricas; blocos de rocha centimétricos e fragmentos de quartzo; transição difusa plana.
- Bt2 106-194 cm; bruno forte (7,5YR 5/8); siltooso; forte, prismática média; plástico e pegajoso; cerosidade moderada comum; clastos decimétricos; transição difusa plana.
- Bt3 194-235+ cm; bruno forte (7,5YR 4/6); siltooso; forte, prismática média/grande; plástico e pegajoso; cerosidade moderada comum; fragmentos de rocha e quartzo.

ANEXO 3

Tr1A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
7	101	12,87	27,45	23,28	4,17	10,41	28,60	-	-	-	-	-
21	122	12,29	16,47	15,22	1,25	2,93	29,90	100,58	47,86	52,72	1,46	1,12
34	111	12,26	23,50	20,17	3,33	7,91	29,63	-	-	-	-	-
16	112	11,87	17,27	15,91	1,36	4,04	25,19	96,05	47,19	48,86	1,35	1,08
59	84	11,21	13,58	12,94	0,64	1,73	27,00	95,62	48,21	47,41	1,31	1,03
29	106	12,43	20,92	18,74	2,18	6,31	25,68	103,12	48,17	54,95	1,52	1,21

Tr1B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
38	75	11,32	22,00	19,14	2,86	7,82	26,78	101,41	47,05	54,36	1,50	1,18
49	11	11,89	19,55	17,60	1,95	5,71	25,46	113,01	48,21	64,80	1,79	1,43
35	39	9,88	20,66	17,77	2,89	7,89	26,81	108,88	47,20	61,68	1,70	1,34
36	114	12,73	18,45	16,97	1,48	4,24	25,87	106,78	47,26	59,52	1,64	1,31
20	109	12,87	22,62	20,14	2,48	7,27	25,44	106,63	47,74	58,89	1,63	1,30
1	34	12,07	22,45	19,84	2,61	7,77	25,14	112,76	47,75	65,01	1,79	1,43

Tr1C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
37	43	10,45	24,54	20,97	3,57	10,52	25,34	114,34	47,43	66,91	1,85	1,47
52	28	11,91	23,36	20,32	3,04	8,41	26,55	107,89	48,21	59,68	1,65	1,30
14	103	12,09	24,18	20,98	3,20	8,89	26,47	106,87	47,10	59,77	1,65	1,30
11	92	10,98	18,20	16,43	1,77	5,45	24,52	112,30	46,93	65,37	1,80	1,45
31	24	11,39	14,80	13,95	0,85	2,56	24,93	110,78	47,22	63,56	1,75	1,40
95	3	12,42	19,89	17,85	2,04	5,43	27,31	104,16	48,21	55,95	1,54	1,21

Tr2A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
28	110	11,78	22,52	20,08	2,44	8,3	22,72	-	-	-	-	-
19	2	10,8	15,36	14,35	1,01	3,55	22,15	87,34	48,24	39,10	1,08	0,88
47	58	11,95	24,72	21,4	3,32	9,45	26,00	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	85,53	48,21	37,32	1,03	0,84
45	53	12,17	20,32	18,33	1,99	6,16	24,42	87,47	48,21	39,26	1,08	0,87
44	108	12,5	26,46	23,4	3,06	10,9	21,92	-	-	-	-	-

Tr2B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
24	44	11,04	22,36	20,11	2,25	9,07	19,88	108,42	46,6	61,82	1,71	1,42
32	87	11,72	24,42	21,95	2,47	10,23	19,45	116,08	48,05	68,03	1,88	1,57
67	65	11,43	21,47	19,57	1,9	8,14	18,92	114,15	48,21	65,94	1,82	1,53
39	33	11,46	22,6	20,43	2,17	8,97	19,48	114,12	47,84	66,28	1,83	1,53
51	59	11,49	22	19,93	2,07	8,44	19,70	111,68	48,21	63,47	1,75	1,46
62	13	11,35	16,1	15,16	0,94	3,81	19,79	114,05	48,21	65,84	1,82	1,52

Tr2C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
56	96	12,12	16,34	15,78	0,56	3,66	13,27	110,54	48,21	62,33	1,72	1,52
60	51	11,5	22,04	19,99	2,05	8,49	19,45	114,71	48,21	66,50	1,84	1,54
30	123	11,83	20,48	18,98	1,5	7,15	17,34	112,02	46,72	65,30	1,80	1,54
55	102	11,4	21,55	19,36	2,19	7,96	21,58	110,24	48,21	62,03	1,71	1,41
54	115	11,98	23,08	21,03	2,05	9,05	18,47	113,27	48,21	65,06	1,80	1,52
42	2B	7,12	19,55	17,2	2,35	10,08	18,91	101,24	48,66	52,58	1,45	1,22

Tr5A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
70	8X	10,88	21,36	19,22	2,14	8,34	20,42	104,46	48,21	56,25	1,55	1,29
71	203	7,5	18,7	16,15	2,55	8,65	22,77	87,85	48,21	39,64	1,09	0,89
72	204	12,86	22,16	20,16	2	7,3	21,51	103,68	48,21	55,47	1,53	1,26
73	201	7,28	9,32	8,84	0,48	1,56	23,53	92,63	48,21	44,42	1,23	0,99
74	110	11,78	23,02	20,29	2,73	8,51	24,29	92,86	48,21	44,65	1,23	0,99
75	103	12,09	17,85	16,7	1,15	4,61	19,97	106,26	48,21	58,05	1,60	1,34

Tr5B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
76	75	11,32	16,91	15,85	1,06	4,53	18,96	123,83	48,21	75,62	2,09	1,76
77	43	10,45	20,73	18,11	2,62	7,66	25,49	118,51	48,21	70,30	1,94	1,55
78	101	12,87	18,19	16,86	1,33	3,99	25,00	111,23	48,21	63,02	1,74	1,39
79	58	11,95	20,79	18,63	2,16	6,68	24,43	118,23	48,21	70,02	1,93	1,55
80	84	11,21	23,55	20,78	2,77	9,57	22,45	116,78	48,21	68,57	1,89	1,55
81	-	-	-	-	-	-	-	114,9	48,21	66,69	1,84	1,48

Tr5C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
82	-	-	-	-	-	-	-	120,4	48,21	72,19	1,99	1,68
83	114	12,73	18,14	17,12	1,02	4,39	18,85	120,25	48,21	72,04	1,99	1,67
84	39	9,88	23,22	20,59	2,63	10,71	19,72	121,25	48,21	73,04	2,02	1,68
85	109	12,87	24,06	21,82	2,24	8,95	20,02	121,91	48,21	73,70	2,03	1,70
86	106	12,43	23,89	21,85	2,04	9,42	17,80	125,2	48,21	76,99	2,13	1,80
87	111	12,26	21,46	19,81	1,65	7,55	17,93	124,13	48,21	75,92	2,10	1,78

Tr7A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
101	51	11,5	24,05	22,15	1,9	10,65	15,14	-	-	-	-	-
102	2B	7,12	21,23	18,93	2,3	11,81	16,30	110,1	48,21	61,89	1,71	1,47
103	59	11,49	18,77	17,4	1,37	5,91	18,82	102,14	48,21	53,93	1,49	1,25
104	13	11,35	23,47	21,2	2,27	9,85	18,73	-	-	-	-	-
105	3	12,42	27,09	24,39	2,7	11,97	18,40	-	-	-	-	-
106	34	12,07	28,34	25,29	3,05	13,22	18,75	102,34	48,21	54,13	1,49	1,26

Tr7B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
113	11	11,89	22,25	19,85	2,4	7,96	23,17	104,59	48,21	56,38	1,56	1,26
114	108	12,5	20,6	18,61	1,99	6,11	24,57	104,37	48,21	56,16	1,55	1,24
115	96	12,12	19,37	17,62	1,75	5,5	24,14	103,8	48,21	55,59	1,53	1,24
116	5X	7,26	18,78	16,52	2,26	9,26	19,62	108,47	48,21	60,26	1,66	1,39
117	1A	7,22	17,72	15,25	2,47	8,03	23,52	110,64	48,21	62,43	1,72	1,40
118	3X	7,38	19,7	16,86	2,84	9,48	23,05	102,97	48,21	54,76	1,51	1,23

Tr7C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
107	33	11,04	23,45	21,24	2,21	10,2	17,81	104,8	48,21	56,59	1,56	1,33
108	24	11,39	21,01	19,37	1,64	7,98	17,05	104,82	48,21	56,61	1,56	1,34
109	10B	7,24	17,45	15,74	1,71	8,5	16,75	106,02	48,21	57,81	1,60	1,37
110	2	10,8	17,19	16,06	1,13	5,26	17,68	106	48,21	57,79	1,60	1,36
111	102	11,4	24,5	22,25	2,25	10,85	17,18	105,55	48,21	57,34	1,58	1,35
112	115	11,98	24,94	22,64	2,3	10,66	17,75	105,1	48,21	56,89	1,57	1,33

Tr8A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
119	8B	10,4	19,1	17,15	1,95	6,75	22,41	-	-	-	-	-
120	TX	7,42	13,88	12,52	1,36	5,1	21,05	-	-	-	-	-
121	1X	7,4	21,23	18,45	2,78	11,05	20,10	-	-	-	-	-
122	2X	7,28	18,84	16,45	2,39	9,17	20,67	-	-	-	-	-
123	G1	7,48	18,56	16,35	2,21	8,87	19,95	-	-	-	-	-
124	4X	7,19	16,49	14,67	1,82	7,48	19,57	-	-	-	-	-

Tr8B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
125	84	11,27	23,89	20,47	3,42	9,2	27,10	116,13	48,21	67,92	1,88	1,48
126	110	11,77	18,4	16,82	1,58	5,05	23,83	121,9	48,21	73,69	2,03	1,64
127	203	7,5	15,14	13,34	1,8	5,84	23,56	119,54	48,21	71,33	1,97	1,59
128	101	12,87	20,73	18,85	1,88	5,98	23,92	120,03	48,21	71,82	1,98	1,60
129	201	7,28	14,3	12,68	1,62	5,4	23,08	122,54	48,21	74,33	2,05	1,67
130	204	12,86	22,68	20,51	2,17	7,65	22,10	115,67	48,21	67,46	1,86	1,53

Tr8C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
131	43	10,45	22,92	20,94	1,98	10,49	15,88	117,6	48,21	69,39	1,92	1,65
132	58	11,95	25,72	23,43	2,29	11,48	16,63	124,26	48,21	76,05	2,10	1,80
133	-	-	-	-	-	-	-	125,65	48,21	77,44	2,14	1,83
134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	8X	10,88	24,27	22,09	2,18	11,21	16,28	122,31	48,21	74,10	2,05	1,76
136	75	11,32	23,1	21,09	2,01	9,77	17,06	127,64	48,21	79,43	2,19	1,87

Tr9A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
137	103	12,09	21,91	19,75	2,16	7,66	22,00	-	-	-	-	-
138	-	-	-	-	-	-	-	88,49	48,21	40,28	1,11	0,91
139	112	11,87	24,65	21,91	2,74	10,04	21,44	-	-	-	-	-
140	28	11,91	25,4	22,29	3,11	10,38	23,05	-	-	-	-	-
141	122	12,29	23,37	20,99	2,38	8,7	21,48	87,8	48,21	39,59	1,09	0,90
142	114	12,73	25,24	22,38	2,86	9,65	22,86	96,6	48,21	48,39	1,34	1,09

Tr9B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
143	109	12,87	25,6	22,72	2,88	9,85	22,62	116,9	48,21	68,69	1,90	1,55
144	53	12,17	25,42	22,47	2,95	10,3	22,26	119,84	48,21	71,63	1,98	1,62
145	39	9,88	19,08	17	2,08	7,12	22,61	117,41	48,21	69,20	1,91	1,56
146	106	12,43	23,57	20,98	2,59	8,55	23,25	121,84	48,21	73,63	2,03	1,65
147	111	12,26	23,13	20,69	2,44	8,43	22,45	113,71	48,21	65,50	1,81	1,48
148	92	10,98	22,45	19,85	2,6	8,87	22,67	117,41	48,21	69,20	1,91	1,56

Tr9C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
149	65	11,43	19,26	17,6	1,66	6,17	21,20	118,65	48,21	70,44	1,94	1,60
150	-	-	-	-	-	-	-	116,34	48,21	68,13	1,88	1,55
151	3B	7,5	22,8	19,58	3,22	12,08	21,05	123,02	48,21	74,81	2,07	1,71
152	G12	7,33	16,59	14,65	1,94	7,32	20,95	118,94	48,21	70,73	1,95	1,61
153	87	11,72	27,22	23,8	3,42	12,08	22,06	118,45	48,21	70,24	1,94	1,59
154	3	12,42	25,05	22,32	2,73	9,9	21,62	121,14	48,21	72,93	2,01	1,66

Tr0A

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
155	33	11,46	24,1	21,77	2,33	10,31	18,43	-	-	-	-	-
156	123	11,83	24,52	22,06	2,46	10,23	19,39	-	-	-	-	-
157	59	11,49	27,07	24,37	2,7	12,88	17,33	-	-	-	-	-
158	2B	7,12	21,17	18,86	2,31	11,74	16,44	-	-	-	-	-
159	31	11,5	27,82	24,8	3,02	13,3	18,50	-	-	-	-	-
160	34	12,07	22,14	20,11	2,03	8,04	20,16	-	-	-	-	-

Tr0B

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
161	13	11,35	21,79	18,96	2,83	7,61	27,11	118,66	48,21	70,45	1,95	1,53
162	1A	7,22	14,83	12,87	1,96	5,65	25,76	123,09	48,21	74,88	2,07	1,64
163	108	12,5	19,19	17,48	1,71	4,98	25,56	116,93	48,21	68,72	1,90	1,51
164	-	-	-	-	-	-	-	117,27	48,21	69,06	1,91	1,52
165	96	12,12	21,78	19,37	2,41	7,25	24,95	116,19	48,21	67,98	1,88	1,50
166	-	-	-	-	-	-	-	116,37	48,21	68,16	1,88	1,50

Tr0C

Anel	Capsula	Tara	PBU	PBS	Água	Solo	% Umd.	Anel+Solo	Anel	Solo	Dens. U.	Dens. S.
167	-	-	-	-	-	-	-	105,71	48,21	57,50	1,59	1,24
168	10B	7,29	15,34	12,98	2,36	5,69	29,32	115,69	48,21	67,48	1,86	1,44
169	11	11,89	21,16	18,56	2,6	6,67	28,05	112,13	48,21	63,92	1,76	1,38
170	44	11,04	18,27	16,31	1,96	5,27	27,11	115,45	48,21	67,24	1,86	1,46
171	-	-	-	-	-	-	-	115,69	48,21	67,48	1,86	1,45
172	24	11,39	21,14	18,31	2,83	6,92	29,03	117	48,21	68,79	1,90	1,47

ANEXO 4

Am.	Identificação	Casc.	A.Gros.	A.Fina	Argila	Silte
66351	TR 1 - A	0,0	21,7	13,2	49,5	15,6
66354	TR 1 - Bt1	0,0	25,8	11,3	48,1	14,8
66355	TR 1 - Bt2	0,0	16,4	8,7	57,6	17,3
66353	TR 1 - Bt3	0,0	19,0	10,7	53,4	16,9
66356	TR 1 - Bt/C	0,0	19,3	17,5	48,7	14,5
66352	TR 1 - C	0,0	12,5	17,4	52,8	17,3
66362	TR 2 - A	0,0	32,3	14,0	39,4	14,3
66360	TR 2 - Bt1	0,0	34,7	16,5	36,8	12,0
66361	TR 2 - Bt2	0,0	37,5	17,1	34,0	11,4
66357	TR 2 - C1	0,0	36,8	16,3	34,5	12,4
66358	TR 2 - C2	0,0	31,2	14,6	39,7	14,5
66359	TR 2 - C3	0,0	33,0	13,9	39,0	14,1
66363	TR 3 - A	0,0	21,8	11,6	50,4	16,2
66364	TR 3 - A/B	0,0	20,6	11,2	51,7	16,5
66366	TR 3 - Bt1	0,0	10,7	6,9	61,8	20,6
66367	TR 3 - Bt2	0,0	8,3	18,5	56,0	17,2
66365	TR 3 - C	0,0	9,2	19,8	53,6	17,4
66368	TR 4 - A	0,0	18,3	9,8	54,7	17,2
66369	TR 4 - Bt	0,0	17,6	10,5	55,0	16,9
66370	TR 4 - C	0,0	32,5	19,7	35,8	12,0
66371	TR 5 - A	0,0	27,6	9,4	48,2	14,8
66373	TR 5 - A/B	0,0	30,8	8,7	46,3	14,2
66372	TR 5 - Bt	0,0	23,1	7,2	52,7	17,0
66374	TR 5 - C1	0,0	26,3	9,6	49,0	15,1
66375	TR 5 - C2	0,0	25,7	8,3	50,6	15,4
66376	TR 5 - C3	0,0	30,2	9,5	46,4	13,9

Am.	Identificação	Casc.	A.Gros.	A.Fina	Argila	Silte
66377	TR 6 - A	0,0	40,2	9,3	37,8	12,7
66378	TR 6 - Bt1	0,0	34,5	12,9	39,2	13,4
66379	TR 6 - Bt2	0,0	39,8	9,1	38,5	12,6
66380	TR 7 - A	0,0	32,9	12,0	41,7	13,4
66381	TR 7 - Bt1	0,0	22,5	18,2	43,5	15,8
66382	TR 7 - Bt2	0,0	28,7	20,4	38,6	12,3
66383	TR 7 - C1	0,0	18,6	26,9	40,8	13,7
66384	TR 7 - C2	0,0	43,1	20,7	27,3	8,9
66385	TR 8 - A	0,0	17,3	13,2	52,8	16,7
66386	TR 8 - Bt1	0,0	15,6	14,0	53,1	17,3
66387	TR 8 - Bt2	0,0	12,8	11,7	56,5	19,0
66388	TR 8 - C1	0,0	31,5	22,0	34,7	11,8
66389	TR 8 - C2	0,0	23,4	19,6	43,9	13,1
66390	TR 8 - C3	0,0	25,7	19,4	40,6	14,3
66391	TR 9 - A	0,0	23,7	12,5	48,2	15,6
66392	TR 9 - Bt1	0,0	34,3	11,8	40,5	13,4
66393	TR 9 - Bt2	0,0	27,1	10,6	47,3	15,0
66394	TR 9 - Bt3	0,0	23,0	10,7	49,8	16,5
66395	TR 9 - C	0,0	40,9	18,4	31,7	9,0
66346	TR 0 - A1	0,0	25,9	15,4	44,5	14,2
66347	TR 0 - A2	0,0	26,7	14,3	45,1	13,9
66348	TR 0 - Bt1	0,0	25,4	12,8	47,3	14,5
66349	TR 0 - Bt2	0,0	9,3	10,6	56,9	23,2
66350	TR 0 - Bt3	0,0	12,0	23,1	48,6	16,3

ANEXO 5

Identificação	pH (KCl)	pH (H ₂ O)	H+Al	Al	Ca	Mg	K	Na	P(Res)	C	SB	CTC	V	m	R C	T
			cmolc/kg				ppm	%	cmolc/kg		%	cmol/100g Argila				
TR 1 - A	5,6	6,3	2,4	0,0	8,0	1,5	0,56	0,20	43,0	3,5	10,26	12,66	81,04	0,00	20,73	25,58
TR 1 - Bt1	3,9	4,4	6,2	1,3	0,6	0,3	0,07	0,08	1,0	1,3	1,05	7,25	14,48	55,32	4,89	15,07
TR 1 - Bt2	4,0	4,5	5,6	1,0	0,7	0,4	0,05	0,12	1,0	0,8	1,27	6,87	18,49	44,05	3,94	11,93
TR 1 - Bt3	4,0	4,6	5,4	1,0	0,7	0,4	0,04	0,13	2,0	0,6	1,27	6,67	19,04	44,05	4,25	12,49
TR 1 - Bt/C	4,1	4,6	4,8	1,2	0,5	0,3	0,04	0,10	7,0	0,4	0,94	5,74	16,38	56,07	4,39	11,79
TR 1 - C	4,4	5,0	3,0	0,4	1,0	0,5	0,04	0,21	2,0	0,5	1,75	4,75	36,84	18,60	4,07	9,00
TR 2 - A	4,6	5,2	6,0	0,3	5,2	1,3	0,38	0,23	69,0	3,1	7,11	13,11	54,23	4,05	18,81	33,27
TR 2 - Bt1	3,8	4,3	8,2	1,7	1,2	0,6	0,11	0,15	4,0	1,8	2,06	10,26	20,08	45,21	10,22	27,88
TR 2 - Bt2	3,8	4,3	7,6	1,6	1,0	0,4	0,07	0,12	2,0	1,2	1,59	9,19	17,30	50,16	9,38	27,03
TR 2 - C1	3,9	4,5	5,0	1,3	0,5	0,3	0,06	0,17	1,0	0,5	1,03	6,03	17,08	55,79	6,75	17,48
TR 2 - C2	3,9	4,4	5,6	2,0	0,6	0,4	0,07	0,19	1,0	0,6	1,26	6,86	18,37	61,35	8,21	17,28
TR 2 - C3	3,9	4,4	5,4	1,5	0,7	0,4	0,08	0,18	1,0	0,5	1,36	6,76	20,12	52,45	7,33	17,33
TR 3 - A	3,9	4,4	9,4	1,4	1,1	0,7	0,20	0,22	4,0	3,7	2,22	11,62	19,10	38,67	7,18	23,06
TR 3 - A/B	3,8	4,3	7,8	1,8	0,4	0,2	0,07	0,13	1,0	2,1	0,80	8,60	9,30	69,23	5,03	16,63
TR 3 - Bt1	4,1	4,7	4,6	0,8	0,6	0,4	0,04	0,13	3,0	0,7	1,17	5,77	20,28	40,61	3,19	9,34
TR 3 - Bt2	4,2	4,8	4,0	0,6	0,4	0,3	0,04	0,17	4,0	0,4	0,91	4,91	18,53	39,74	2,70	8,77
TR 3 - C	4,3	4,9	3,8	0,6	0,7	0,4	0,03	0,26	3,0	0,5	1,39	5,19	26,78	30,15	3,71	9,68
TR 4 - A	3,8	4,3	11,0	1,1	1,1	0,6	0,22	0,12	17,0	3,2	2,04	13,04	15,64	35,03	5,74	23,84
TR 4 - B	3,7	4,1	12,0	2,0	0,4	0,2	0,04	0,10	41,0	1,4	0,74	12,74	5,81	72,99	4,98	23,16
TR 4 - C	4,1	4,6	6,4	1,0	0,3	0,1	0,06	0,11	98,0	0,7	0,57	6,97	8,18	63,69	4,39	19,47

Identificação	pH (KCl)	pH (H ₂ O)	H+Al	Al	Ca	Mg	K	Na	P(Res)	C	SB	CTC	V	m	R C	T
			cmol/kg				ppm	%	cmol/kg		%	cmol/100g Argila				
TR 5 - A	3,5	4,0	11,4	2,3	0,6	0,4	0,21	0,09	13,0	2,9	1,30	12,70	10,24	63,89	7,47	26,35
TR 5 - A/B	3,7	4,2	9,2	1,6	0,3	0,2	0,08	0,06	1,0	1,1	0,64	9,84	6,50	71,43	4,84	21,25
TR 5 - Bt	3,7	4,2	9,0	2,0	0,3	0,2	0,07	0,07	1,0	0,8	0,64	9,64	6,64	75,76	5,01	18,29
TR 5 - C1	3,7	4,2	6,8	1,5	0,3	0,2	0,07	0,08	1,0	0,7	0,65	7,45	8,72	69,77	4,39	15,20
TR 5 - C2	3,7	4,2	6,0	1,8	0,4	0,2	0,07	0,07	1,0	0,5	0,74	6,74	10,98	70,87	5,02	13,32
TR 5 - C3	3,8	4,3	4,8	1,5	0,2	0,2	0,06	0,06	2,0	0,4	0,52	5,32	9,77	74,26	4,35	11,47
TR 6 - A	4,2	4,8	5,6	0,6	2,5	1,1	0,56	0,08	97,0	2,1	4,24	9,84	43,09	12,40	12,80	26,03
TR 6 - Bt1	3,7	4,2	7,0	1,5	0,5	0,3	0,18	0,03	22,0	0,8	1,01	8,01	12,61	59,76	6,40	20,43
TR 6 - Bt2	3,9	4,4	5,8	1,2	0,4	0,2	0,12	0,03	3,0	0,7	0,75	6,55	11,45	61,54	5,06	17,01
TR 7 - A	3,8	4,3	6,2	1,1	1,0	0,6	0,17	0,04	3,0	1,5	1,81	8,01	22,60	37,80	6,98	19,21
TR 7 - Bt1	3,7	4,2	5,6	1,8	0,7	0,4	0,09	0,05	1,0	0,6	1,24	6,84	18,13	59,21	6,99	15,72
TR 7 - Bt2	3,7	4,2	6,0	2,2	0,4	0,2	0,08	0,05	2,0	0,6	0,73	6,73	10,85	75,09	7,59	17,44
TR 7 - C1	3,9	4,5	4,4	2,8	0,6	0,4	0,06	0,07	1,0	0,5	1,13	5,53	20,43	71,25	9,63	13,55
TR 7 - C2	3,9	4,5	4,0	1,9	0,7	0,9	0,08	0,14	1,0	0,5	1,82	5,82	31,27	51,08	13,63	21,32
TR 8 - A	3,7	4,1	15,0	1,7	2,9	1,0	0,24	0,16	45,0	5,4	4,30	19,30	22,28	28,33	11,36	36,55
TR 8 - Bt1	3,9	4,4	7,6	1,5	0,7	0,4	0,09	0,15	2,0	1,7	1,34	8,94	14,99	52,82	5,35	16,84
TR 8 - Bt2	4,1	4,6	5,4	1,0	0,6	0,5	0,07	0,37	17,0	0,6	1,54	6,94	22,19	39,37	4,50	12,28
TR 8 - C1	4,1	4,6	4,4	1,0	0,4	0,3	0,04	0,52	98,0	0,6	1,26	5,66	22,26	44,25	6,51	16,31
TR 8 - C2	4,0	4,5	3,0	1,2	0,3	0,2	0,07	0,43	11,0	0,4	1,00	4,00	25,00	54,55	5,01	9,11
TR 8 - C3	3,9	4,5	2,6	1,5	0,3	0,2	0,06	0,40	3,0	0,4	0,96	3,56	26,97	60,98	6,06	8,77

Identificação	pH (KCl)	pH (H ₂ O)	H+Al	Al	Ca	Mg	K	Na	P(Res)	C	SB	CTC	V	m	R C	T
			cmol/kg						ppm	%	cmol/kg			%	cmol/100g Argila	
TR 9 - A	3,8	4,3	10,2	1,1	1,3	0,6	0,25	0,08	2,0	2,8	2,23	12,43	17,94	33,03	6,91	25,79
TR 9 - Bt1	3,7	4,1	6,6	1,6	0,3	0,1	0,09	0,04	1,0	1,4	0,53	7,13	7,43	75,12	5,26	17,60
TR 9 - Bt2	4,0	4,6	4,0	0,9	0,6	0,4	0,08	0,07	1,0	0,6	1,15	5,15	22,33	43,90	4,33	10,89
TR 9 - Bt3	4,0	4,5	4,2	1,1	0,3	0,2	0,07	0,11	2,0	0,5	0,68	4,88	13,93	61,80	3,57	9,80
TR 9 - C	3,9	4,4	3,2	1,3	0,2	0,2	0,08	0,27	39,0	0,4	0,75	3,95	18,99	63,41	6,47	12,46
TR 0 - A1	4,0	4,5	8,6	1,1	2,0	1,1	0,45	0,11	19,0	2,8	3,66	12,26	29,85	23,11	10,70	27,55
TR 0 - A2	3,7	4,3	9,0	1,4	0,5	0,3	0,13	0,09	16,0	2,0	1,02	10,02	10,18	57,85	5,37	22,22
TR 0 - Bt1	3,9	4,4	7,0	1,2	1,0	0,4	0,15	0,07	9,0	0,7	1,62	8,62	18,79	42,55	5,96	18,22
TR 0 - Bt2	4,0	4,5	11,6	2,1	1,8	2,9	0,09	0,24	5,0	0,5	5,03	16,63	30,25	29,45	12,53	29,23
TR 0 - Bt3	3,9	4,4	9,2	2,6	1,2	2,5	0,07	0,29	12,0	0,3	4,06	13,26	30,62	39,04	13,70	27,28