

# ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE PINHEIRO MACHADO

**Noel Gomes da Cunha  
Ruy José Costa da Silveira  
Carlos Roberto Soares Severo  
Mauricio Jurê Soares  
Cristiano Nunes dos Santos  
Edison Rodrigues Fontoura Júnior  
Cleiton Renato da Silva Vieira**



Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado - CPACT



Comissão Mista Brasileiro-Uruguaia para Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim - CLM



Ministério da Educação e do Desporto - MEC  
Universidade Federal de Pelotas - UFPel  
Agência da Lagoa Mirim - ALM

Embrapa Clima Temperado, Documentos N° 45

**Pedidos desta publicação:**

Caixa Postal 403  
96001-970 - Pelotas, RS  
Biblioteca: (0532) 75.8126  
Comercialização: (0532) 75.8199  
Fax: (0532) 75.8219 - 75.8221  
E-mail: acs@cpact.embrapa.br

Tiragem: 100 exemplares

**Comitê de Publicações**

Carmem Lúcia Rochedo Bento (Presidente)  
Antônio Luiz Oliveira Heberlê  
Ariano Martins Magalhães Júnior  
Claudio José da Silva Freire  
Expedito Paulo Silveira  
Rogério Waltrick Coelho  
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Vera Allgayer Osório

**Editor:** Sadi Macêdo Sapper

**Formatação Eletrônica:** Sérgio Arthur Zanúncio Foerstnow

Cunha, N. G. da. Estudo dos Solos do Município de Pinheiro Machado. Pelotas: EMBRAPA -CPACT, 1998. 79p. (EMBRAPA- CPACT. Documentos, 45).

1. Solo; Conservação; Geomorfologia; Caracterização; Levantamento; Pinheiro Machado. I. EMBRAPA Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Pelotas, RS) II. Título. III. Série.

CDD: 631.481.65

## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
3. RESULTADOS .....	10
3.1 Terras Altas muito Rochosas .....	10
3.2 Terras Altas Rochosas .....	22
3.3 Terras Altas pouco Rochosas .....	35
3.4 Terras Altas .....	48
3.5 Colinas Interserranas .....	58
3.6 Planície Baixa .....	70
4. DISCUSSÃO .....	71
4.1 Classificação dos solos .....	71
4.2 Capacidade de uso das terras .....	74
5. CONCLUSÕES .....	78
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79



## ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE PINHEIRO MACHADO

**Noel Gomes da Cunha<sup>1</sup>**  
**Ruy José Costa da Silveira<sup>2</sup>**  
**Carlos Roberto Soares Severo<sup>3</sup>**  
**Mauricio Jurê Soares<sup>4</sup>**  
**Cristiano Nunes dos Santos<sup>5</sup>**  
**Edison Rodrigues Fontoura Júnior<sup>5</sup>**  
**Cleiton Renato da Silva Vieira<sup>6</sup>**

### RESUMO

O estudo dos solos do município de Pinheiro Machado, baseado nas formas de relevo, tem o objetivo de prover principalmente o poder público e os segmentos das organizações da sociedade local com informações técnicas sobre os solos e a capacidade de uso das terras. Parte dos dados utilizados (bacia hidrográfica da lagoa Mirim) pertencem ao acervo técnico do Projeto Regional da Lagoa Mirim. A parte complementar (bacia hidrográfica do rio Camaquã) foi realizada pela Embrapa Clima Temperado (Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado) em parceria com a UFPel, através do Departamento de Solos e da Agência da Lagoa Mirim. Neste trabalho, são relatadas as principais características geomorfológicas da região, que apresenta predominância de coxilhas e serras conforme Sombroek (1969). São descritas as principais unidades de formas de relevo e seus solos com dados de análises químicas e físicas usuais, que constam em Sombroek (1969), relativos à bacia hidrográfica da lagoa Mirim, ou com dados complementares de cada unidade descrita na bacia hidrográfica do rio Camaquã. Os solos foram classificados de acordo com a metodologia do Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) conforme Camargo et al. (1987) e correlacionados com a Soil Taxonomy (USA, 1992). Quanto à aplicação agrícola, está sendo proposta a classificação de capacidade de uso da terra do Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos, usada por Sombroek (1969) na área da bacia hidrográfica da lagoa Mirim. Constatou-se que 24,60% da área do município é constituída por relevo montanhoso, forte ondulado e ondulado, possuindo vegetação arbustiva rala e restos de mata nativa e solos rasos com cascalhos e calhaus (litossolo e regossolo) entre blocos rochosos esparsos. Essas áreas não têm uso agrícola recomendado (classe VIIIse). As áreas menos rochosas da região de serra, com relevo predominantemente íngreme (17,49%), caracterizado como forte ondulado, escarpado e montanhoso, com vegetação de restos de mata nos drenos, arbustiva e campestre e solos rasos com calhaus e cascalhos (litossolo e regossolo, fases calhaus-cascalhenta e podzólico bruno-acinzentado, fase rasa-cascalhenta), estão aproveitadas com pastagens nativas (classe VIIse). As áreas mais aplainadas, ainda com rochosidade, de relevo ondulado (21,35%) e forte ondulado, com vegetação campestre de solos rasos (regossolo, litossolo, afloramentos rochosos e

<sup>1</sup> Eng. Agr., Mestre, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>2</sup> Eng. Agr., Mestre. Prof. Adjunto. Depto. Solos, UFPel-FAEM, Caixa Postal 345, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>3</sup> Eng. Agr., Estagiário ALM e Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>4</sup> Eng. Agr., Estagiário ALM e Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>5</sup> Estudantes de Eng. Agrônômica. Estagiários Embrapa Clima Temperado, Agência Lagoa Mirim. Pelotas - RS

<sup>6</sup> Técnico Químico. Estagiário Agência Lagoa Mirim. Pelotas - RS

podzólico bruno-acinzentado, fases rasa e calhaus-cascalhenta), alternados com solos pouco profundos (podzólico bruno-acinzentado, fase rasa-cascalhenta), podem ser aproveitadas com cultivos perenes e pastagem (classe VIse). As áreas onduladas (16,34%), de relevo menos íngreme, menos rochosas, com solos rasos e alguns cascalhentos (podzólico bruno-acinzentado, podzólico vermelho-amarelo, regossolo e litossolo), situadas sobre rochas graníticas, principalmente na bacia hidrográfica do rio Piratini, e as áreas altas de colinas, com relevo mais brando, situadas próximo ao divisor de águas, com solos rasos e cascalhentos (podzólico bruno-acinzentado fase rasa-cascalhenta), menos suscetíveis à erosão, podem ser usadas com cultivos anuais ocasionais ou intermitentes, havendo controle efetivo da erosão (classe IVse). As colinas de rochas sedimentares (17,52%), de relevo ondulado a suave ondulado, que se situam, principalmente, nas bordas da serra ou em depressões, com solos profundos (podzólico vermelho-escuro, podzólico vermelho-amarelo, podzólico bruno-acinzentado, brunizem avermelhado), e as áreas aplainadas do complexo cristalino na bacia hidrográfica do rio Piratini podem ser cultivadas anualmente se controlada a erosão (classe IIIse). As colinas aplainadas (2,18%), de relevo suave ondulado, vegetação campestre com solos profundos (podzólico vermelho-escuro), de média fertilidade e bem drenados, menos suscetíveis à erosão, e as colinas de solos pouco profundo e férteis (vertissolo e brunizem vértico) são próprias a cultivos anuais intensivos (classes IIse). As áreas planas inundáveis (0,5%), com solos aluvial vértico e glei húmico vértico, pelas suas limitações de drenabilidade e riscos de inundações ocasionais, não seriam próprias ao uso agrícola (classe VIIsd e VIIIsd).

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo de solos do município de Pinheiro Machado foi realizado com aproveitamento do acervo técnico existente na Agência da Lagoa Mirim e complementado pela Embrapa Clima Temperado e UFPel. Parte deste estudo (bacia hidrográfica da lagoa Mirim) foi transcrita do *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin*, de W. G. Sombroek, realizado pela FAO (Food Agriculture Organization) e CLM (Comissão da Lagoa Mirim). A parte restante, situada na bacia hidrográfica do rio Camaquã, foi realizada pela Embrapa Clima Temperado em parceria com a UFPel, através do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel e Agência da Lagoa Mirim. Os dados da Agência da Lagoa Mirim, de publicação interna, objetivavam servir de base a um plano integrado de desenvolvimento dessa região, que tinha como metas, entre outras, a construção de represas nos principais rios para prover com irrigação e evitar a inundação ocasional das terras sedimentares das planícies.

A EMBRAPA, em seus projetos de avaliação dos recursos naturais, buscou, juntamente com a UFPel através da Agência da Lagoa Mirim e do Departamento de Solos da FAEM, as informações existentes para torná-las acessíveis a toda a sociedade e complementou-as com estudos adicionais necessários para o conhecimento da capacidade agrícola dos solos desse município. O estudo de solos do município de Pinheiro Machado tem como objetivo fornecer subsídios para que as instituições locais possam proceder a ações para o desenvolvimento da região, principalmente as que se relacionem com as atividades agrícolas.

Neste trabalho, foram sintetizadas todas as informações disponíveis referentes aos solos do município de Pinheiro Machado que constam no trabalho original de Sombroek (1969). Na área da bacia hidrográfica do rio Camaquã, foram aproveitadas informações fornecidas pelo Projeto Radambrasil (IBGE 1986) e complementadas com dados de campo. Com respeito ao uso agrícola, transcreve-se e discute-se a classificação de capacidade de uso da terra proposta por Sombroek (1969), completando-a com o estudo na área da bacia hidrográfica do rio Camaquã, conservando-se a mesma metodologia (sistema de classificação, legenda, etc.). Os solos foram ordenados de acordo com a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) conforme Camargo et al. (1987) e correlacionados com a Soil Taxonomy (USA, 1992).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, foram **transcritas** as unidades geomorfológicas, os resultados e as descrições dos perfis dos solos e considerações sobre o uso agrícola do solo que constam no *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin* (Sombroek, 1969) relativas ao município de Pinheiro Machado. Parte dos mapas de forma de relevo e solos, solos e capacidade de uso das terras do município de Pinheiro Machado foram compilados do mapa de solos da bacia hidrográfica da lagoa Mirim na escala de 1:100.000 conforme Sombroek (1969). Na área correspondente à bacia hidrográfica do rio Camaquã, foi realizada fotointerpretação com fotos aéreas verticais nas escalas 1:110.000 e 1:60.000. As unidades de formas de relevo foram transportadas com ampliação para um mapa básico na escala de 1:50.000 (folhas do Serviço Geográfico do Exército). A partir do mapa básico e temático, foram digitalizadas e editadas as informações referentes a solos, formas de relevo e capacidade de uso, com auxílio do *software* Maxicad. Os solos foram ordenados de acordo com a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) conforme Camargo (1987) e Olmos (1983), tendo sido feita a correlação com a Soil Taxonomy (USA, 1992). Na área pertencente à bacia hidrográfica da lagoa Mirim, os solos, classificados por Sombroek (1969) no sistema da FAO/UNESCO (Dudal, 1968), foram correlacionados com a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil. Acompanham o texto os mapas na escala aproximada de 1:350.000. Escalas maiores estão disponíveis aos usuários na Embrapa Clima Temperado.

As metodologias de análises de laboratório e trabalho de campo da bacia hidrográfica da lagoa Mirim constam em Sombroek (1969). As descrições e simbologias de horizontes aqui reproduzidas seguem as normas vigentes na época. Na área correspondente à bacia hidrográfica do rio Camaquã, os solos foram analisados no Departamento de Solos da UFPel conforme EMBRAPA (1979). As denominações das unidades de formas de relevo e trabalho de campo são similares às de Sombroek (1969). Neste trabalho, a correlação entre a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil e a Soil Taxonomy foi feita pela descrição do perfil-modelo de Sombroek (1969) ou pelo aproveitamento de perfis coletados em unidades em Pinheiro Machado quando disponíveis. No mapa de solos, a legenda e classes seguem as proposições da Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil (Camargo, 1987; Olmos, 1983).

No trabalho de caracterização dos solos da bacia hidrográfica da lagoa Mirim, Sombroek (1969) usou sistematicamente, como unidade descritiva do conjunto de solos que ocorrem em cada unidade geomorfológica ou fisiográfica, símbolos dessas denominações, em contraposição à descrição usual, com símbolos determinados de classes de solos e seus níveis categóricos inferiores, isolados ou em associações. Similarmente, no mapa de formas de relevo e solos, tem-se usado essa simbologia, identificando-se a correlação direta entre as unidades descritas e seus solos.

A Geomorfologia, nos seus conceitos básicos, quando busca o conhecimento de como, quando, por que e para onde evoluem as formas de terra, não tem ponto nítido em comum com a Pedologia, que busca quantitativamente constatar, ordenar e entender as causas da diversificação da periferia dessas superfícies. Entretanto, quando se analisa a Pedologia como conseqüente e não como determinante dessas transformações, podem se estabelecer pontos em comum.



Parece, entretanto, que, entre as restrições de se partilharem os pontos em comum, pesa a modernidade da Geomorfologia, que, como ciência, ainda não desenvolveu métodos quantitativos de investigação das suas leis.

O solo, no seu conceito moderno, tem, como forma de expressão, o aspecto tridimensional, admitindo, de certa forma, a multiplicidade de alternativas que podem ocorrer nas combinações das variáveis responsáveis pela sua formação (clima, rocha, tempo, organismos e relevo). Com isso, somente o fator **relevo**, em função das suas alternâncias, quase que elimina a possibilidade de se ter, em determinada superfície, um solo com características constantes.

Descrever o solo como elemento isolado, desvinculado dos fatores de variabilidade, próprios das unidades fisiográficas, sugere uma uniformidade em todos os parâmetros, próprios de um corpo perfeitamente limitado, o que, efetivamente, não ocorre.

Quando se estuda o solo pelos métodos atuais, empregam-se técnicas indiretas, que retratam os aspectos similares e as variações das partes externas das superfícies fisiográficas ou geomorfológicas. Essas similaridades e variações representam a ação do clima, organismos, tempo e posições do relevo, modelando a superfície através da decomposição, desagregação, remoção e deposição dos resíduos de rochas. O perfil, pelo qual se determina o solo, representa apenas um ponto dessa superfície, onde se verifica, efetivamente, a ocorrência de determinado solo pelas análises químicas e físicas de seus parâmetros. Os levantamentos buscam constatar, através da variação do número de amostras nas unidades fisiográficas distintas, se o solo descrito ocorre conforme a previsão estimada .

Com isso, as técnicas metodológicas atuais (sensores remotos superficiais) permitem que se tenha uma constatação próxima da realidade das unidades fisiográficas e uma avaliação subjetiva dos solos que ocorram nessas unidades.

Há várias maneiras de se agrupar informações que podem contribuir para melhor uso da terra. Assim, isso ocorre quando se relatam as características das unidades fisiográficas, transformando-as em unidades quantificáveis; quando se descrevem, sistematicamente, as classes de solos que se estima nelas existirem, dentro dos padrões usuais dos levantamentos; e quando se associam símbolos que representam tais classes de solos e unidades fisiográficas em mapas conjugados.

No *Soil Studies in Lagoon Merim Basin*, **do qual se está reproduzindo, integralmente, o conteúdo básico referente à área da bacia hidrográfica da lagoa Mirim e analisando-se as proposições para o uso da terra**, Sombroek (1969) não se limitou a um levantamento de solos. Talvez porque as definições que caracterizam unidades fisiográficas sejam mais estáveis e abrangentes.

### 3 RESULTADOS

### 3.1 Terras Altas muito Rochosas

As Terras Altas muito Rochosas compreendem o conjunto de blocos rochosos que se destacam nas áreas mais altas do relevo e que caracterizam, predominantemente, as regiões de serras. Compõem as máximas altitudes, formadas por blocos rochosos homogêneos pouco segmentados, muitas vezes com superfícies aplainadas nos topos. São áreas rochosas que, embora atacadas pelos processos erosivos, ainda estão conservadas e caracterizam superfícies homogêneas contínuas.

#### Unidade 3SRa

Conforme Sombroek (1969), na Unidade 3SRa, descrita na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, o material de origem é, predominantemente, de granitos anatóticos; entretanto, migmatitos homogêneos e heterogêneos possivelmente sejam confundidos com os granitos. O relevo é irregular e cheio de morros. Além disso, também ocorrem partes onduladas. A drenagem é composta por sangas abertas e sinuosas. Grandes afloramentos de rochas arredondadas ocupam, aproximadamente, 15% da região. Essas áreas têm condições contraditórias; usualmente, onde não são rochosas, há solos rasos alternados com solos profundos.

Nessa área, ocorre regossolo distrófico e eutrófico, desenvolvido de granitos anatóticos e podzólico bruno-acinzentado, fase rasa, com afloramentos rochosos.

O regossolo distrófico e eutrófico tem, relativamente, acentuada drenagem. É, propriamente, um solo raso (de 30 a 40cm), franco-arenoso muito cascalhento, pouco estruturado (estrutura fraca em blocos subangulares) e fortemente ácido (pH 5,0-5,5) com mosqueado bruno-escuro (10 YR 3/3).

Próximo à bacia hidrográfica do rio Camaquã, ocorre a podzólico bruno-acinzentado eutrófico e distrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg. campestre/mata. Esse solo apresenta um horizonte A profundo (44cm), tex. média (argila 32%), estrutura em blocos angulares muito grandes, que se desfaz em blocos angulares pequenos, cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2 úmido), teor de matéria orgânica na superfície de 3,0, que se reduz para 2,1% na parte inferior, acidez alta, com pH 5,1 na parte superior, pH 5,2 na parte inferior e alumínio trocável de 1,1 na superfície a 2,4me/100g na parte inferior, soma de bases de 4,2 na parte superior e 3,3me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta de 12,0 na parte superior e 13,6me/100g na parte inferior e baixa saturação de bases, com 31% na parte superior e 24% na parte inferior. Esta camada possui uma transição clara ou gradual para a camada argilosa subsequente.

A camada argilosa, horizonte B textural, apresenta 32cm de espessura, tex. argilosa, estrutura moderada em blocos subangulares grandes, cor bruno-amarelo-escuro (10 YR 3/4), teor de matéria orgânica de 2,2% na superfície a 1,1% na camada inferior, acidez alta, com pH 5,2 na superfície, pH 5,3 na camada inferior e alumínio trocável de 3,0 na superfície e 2,5me/100g na parte inferior, soma de bases de 5,2 na superfície e 5,9me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions, de 18,2me/100g na superfície a 17,0 me/100g na parte inferior e baixa saturação de bases, de 29 na superfície a 35% na parte inferior (Tabelas 1 e 2).

Outros solos que, eventualmente, ocorrem, principalmente os decorrentes de deposições colúvias, têm alta quantidade de cascalhos e calhaus.

As partes rochosas têm segmentos de drenagem que são cobertos por vegetação de mata. Nas áreas pouco rochosas, aparecem gramíneas, com muitas invasoras (carquejas, vassoura-branca, vassoura-vermelha e bananeira-do-mato).

TABELA 1- Informações do perfil 11 II

a) Classificação: SBCS – Podzólico bruno-acinzentado eutrófico e distrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg. campo/mata.

Soil Taxonomy – Ultic Hapludalf.

b) localização: foto: 21769 - esc.: 1:60.000, ano: 1964, fx. 228<sup>A</sup>; c) Geologia regional: granito anatóticos; d) material de origem: granito; e) Geomorfologia: terras altas rochosas; f) situação do perfil: meia encosta; g) declividade: ondulado, 5 a 10%; h) erosão: não constatada; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: média; l) pedregosidade: muito pedregoso nas partes altas; m) rochosidade: rochoso nas partes mais altas; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: gramíneas, carqueja, gravatá, cactos; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-29	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; franco-argiloso; blocos angulares, muito grandes, fraca que se desfaz em blocos angulares, pequenos, fraca; pegajoso, muito plástico, friável, duro; poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição gradual e plana; pH 5,5.
A <sub>3</sub>	29-44	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 4/2) seco; argila; blocos angulares pequenos, fraca; pegajoso, plástico, friável, ligeiramente duro; poros comuns e muito pequenos, minerais de quartzo; raízes comuns; transição clara e plana; pH 5,0.
Bt <sub>2</sub>	44-59	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/4) úmido; argila; blocos subangulares grandes, moderada; muito plástico, muito pegajoso, muito friável, muito duro; películas de argila comuns, moderada e revestimentos foscos comuns e moderada; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas; transição clara e plana; pH 5,8.
Bt <sub>3</sub>	59-76	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/4) úmido; argila; blocos subangulares grandes, moderada; pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável, muito duro; películas de argila comuns, moderada e revestimentos foscos comuns, moderada; poros comuns e muito pequenos; minerais de quartzo; raízes raras; transição gradual e plana; pH 5,5.
C	76-110	Bruno-amarelado (10 YR 5/4) úmido e bruno-amarelado (10 YR 5/6) úmido; franco-argiloso; maciça; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, muito duro; poros comuns e muito pequenos; minerais de quartzo; raízes raras; pH 5,7.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 2 - Resultados das análises do perfil 11 II

Horizontes

Fatores	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	Bt <sub>2</sub>	Bt <sub>3</sub>	C
Espessura (cm)	0-29	29-44	44-59	59-76	76-110
M. orgânica %	3,0	2,1	2,2	1,1	-
N total %	0,18	0,13	0,12	0,07	-
C/N	17	10	18	10	-
P (ppm)	5,2	-	-	-	-
pH (H <sub>2</sub> O)	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3
pH (KCl)	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8
Ca me/100g	2,2	1,9	2,6	3,9	3,8
Mg "	1,9	1,3	2,5	1,6	2,1
K "	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
Na "	-	-	-	0,1	0,1
S "	4,2	3,3	5,2	5,9	6,1
Al "	1,1	2,4	3,0	2,5	4,0
H "	7,8	10,3	13,0	11,1	6,5
T "	12,0	13,6	18,2	17,0	12,6
T(col.) "	54	43	38	44	66
V %	31	24	29	35	48
Cascalho %	0	8,4	9,3	10,2	12,9
Areia m. grossa %	11,1	16,8	13,4	14,5	21,6
Areia grossa %	16,9	12,1	8,6	8,0	12,4
Areia média %	12,6	9,5	6,9	3,7	9,9
Areia fina %	9,7	7,4	5,6	10,3	11,4
Areia m. fina %	4,8	3,8	3,3	4,9	6,6
Silte %	22,6	18,8	14,7	19,6	19,2
Argila %	22,3	31,6	47,5	39,0	18,9
Argila natural %	2,4	3,2	8,4	5,0	3,0
Agregação %	89	90	82	87	84
Textura (*)	SCL	SCL	C	CL	SL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

\* Foram conservadas as simbologias dos horizontes da época que constam em Sambroek (1969).  
SCL (franco-argilo-arenoso); C (argila); CL (franco-argiloso); SL (franco-arenoso)

## Unidade SRd

Conforme Sombroek (1969), a unidade SRd, de ocorrência na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, é formada por litossolo ou regossolo distróficos e eutróficos, podzólico bruno-acinzentado, fase rasa, e afloramentos rochosos de riolitos e migmatitos. O material de origem consiste de diques abundantes de riolitos, pegmatitos e outras rochas em uma matriz de migmatitos heterogêneos. O relevo varia de ondulado (roliço) a inclinado (5-30% de declive). Os afloramentos rochosos ocorrem em diques em faixas espessas paralelas, ocupando cerca de 10% do terreno. A superfície do terreno entre os diques é pedregosa e rochosa (20%).

Os solos são predominantemente rasos (A/C) e cascalhentos, alternados por afloramentos de rochas e solos mais profundos, cascalhentos, com horizonte B raso. Nesses solos, há formação de um horizonte B intermitente, que incide com uma transição quebrada sobre a rocha matriz. Isso parece se relacionar com a distribuição e natureza dos minerais, de fácil intemperização, que compõem essas rochas graníticas, ricas em grãos de quartzo de granulometria da areia grossa e cascalho (milonitos).

Brasil (1973) relata, de forma generalizada, esses solos pertencentes à unidade Pinheiro Machado como litólicos. IBGE (1986) também acentua a presença de solos litólicos distróficos cascalhentos compondo essa e outras unidades.

Na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, Sombroek (1969) relata que o litossolo ou regossolo distrófico e eutrófico ocupa cerca de 50% da associação. Ele é bem drenado e muito raso (5-30cm), franco cascalhento ou muito cascalhento (franco ou franco-arenoso). Possui estrutura fraca (blocos subangulares médios), acidez muito forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 40%), cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) e alto conteúdo de matéria orgânica (3% de C). A atividade química das argilas é alta (45me/100g de argila). A camada rochosa em decomposição é muito dura e dificilmente penetrável pelas raízes.

O podzólico bruno-acinzentado, fase rasa, ocupa cerca de 30% do terreno. É um solo raso (40-70cm) e bem drenado. A camada superficial (A), de 30cm, possui textura franca cascalhenta (franco-arenoso ou franco-argilo-arenoso) com pouco cascalho ou cascalhenta, estrutura fraca (blocos angulares médios), acidez forte (pH de 5,5-6,5 de campo, V = 40%, Al = 20%), cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2-3/2) e alto teor de matéria orgânica (2 a 3% de C). Às vezes, esse solo é mais escurecido na camada superior (croma de 1 ou 2). Há uma transição de clara a gradual para o horizonte subsuperficial (B), de variável espessura (10 a 50cm). Este horizonte possui textura de franca a argilosa (franco-argilo-arenoso a argila-arenosa) muito cascalhenta, acidez média (pH 5,5-6,0, V = 55%) e cor avermelhada na maior parte da camada subsuperficial (10 YR 4/5-5/6, mas também 5 YR 4/4). A atividade química das argilas é de satisfatória a alta (de 25 a 35me/100g). A análise das argilas apresentou 17% de alofanas e materiais amorfos, 35% de caulinita e haloisita, 19% de montmorilonita e 3% de vermiculita.

Próximo à bacia hidrográfica do rio Camaquã, ocorrem muitos arbustos nesta unidade. No geral, há gramíneas grosseiras de má qualidade e muitas invasoras. Normalmente, a terra é usada para pastoreio com bovinos e ovinos. Em algumas áreas, é cultivado milho.

### **Unidade SRh**

A Unidade SRh é composta pelos agrupamentos rochosos mais elevados que ocorrem na bacia hidrográfica do rio Camaquã no município de Pinheiro Machado. São agrupamentos das máximas elevações, que sofreram intenso metamorfismo, constituindo aspecto que lembra dobras nas camadas rochosas sedimentares superficiais. As partes mais elevadas, que aparentam sinclinais ou soerguimentos de degraus de falhas geológicas (horsts), apresentam-se isoladas no relevo. Pela natureza silicosa das rochas modificadas sobre intenso metamorfismo, houve uma tendência a se formarem solos rasos cascalhentos e pedregosos ou, simplesmente, afloramentos rochosos desnudos.

Grande parte dos solos que cobrem alternadamente as rochas, no geral, são desenvolvidos de sedimentos coluviais, onde os fatores que controlam o desgaste erosivo torna possível a sua acumulação.

A vegetação campestre é muito rala e, geralmente, seca no período de verão. Algumas árvores e arbustos crescem nos vales, onde se inicia a drenagem natural.

Essas áreas são compostas, principalmente, por afloramentos rochosos (40%), sendo que solos litólicos compõem o restante (55%), juntamente com intrusões ocasionais de podzólico bruno-acinzentado (5%).

O litossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. média, rel. forte ondulado, veg. arbustiva/campestre, fase cascalhenta, ocorre nas partes convexas do relevo, onde há vegetação campestre entre os afloramentos rochosos. Esse solo apresenta um horizonte superficial raso (20cm), tex. média muito cascalhenta, estrutura maciça, que se desfaz em granular e grãos simples, cor bruno-acinzentado-escuro e muito escuro (10 YR 3-4/2), teor de matéria orgânica de 4,2%, acidez média, com pH de 5,7 e alumínio trocável baixo de 0,6me/100g, soma de bases alta, de 6,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 6,9me/100g e saturação de bases alta de 88%. Esta camada possui uma transição clara e plana para a rocha em decomposição (Tabelas 3 e 4).

O regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média, rel. ondulado ou montanhoso, veg. arbustiva, fase cascalhenta, apresenta uma camada superficial que varia de 30 a 35cm de espessura, tex. média, estrutura maciça, que se desfaz em granular, cor de preto a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-2/1-2), teor de matéria orgânica alto, de 2,7 a 4,4%, acidez alta, com pH de 5,2 a 5,5 e alumínio trocável entre 0,4 e 0,6me/100g, soma de bases de 4,6 a 7,3me/100g, capacidade de troca de cátions de 6,2 a 13,0me/100g e média saturação de bases de 56 a 73%. Esta camada possui uma transição desde abrupta até gradual para a camada subsequente, que pode ser um horizonte de transição (horizonte 2AC) ou a rocha em decomposição (horizonte C).

A camada subsequente caracteriza um horizonte 2AC muito cascalhento, com 50cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, cor preto (10 YR 2/1), teor de matéria orgânica de 3,0%, acidez alta, com pH de 5,5 e alumínio trocável de 0,8me/100g, soma de bases de 4,7me/100g, capacidade de troca de cátions de 7,3me/100g e média saturação de bases de 63%. Esta camada apresenta uma transição abrupta e ondulada para a camada subsequente.

A camada subsequente caracteriza um horizonte C muito cascalhento, apresentando uma espessura de 20cm, tex. média (de franco-arenoso a franco-argiloso), estrutura maciça, cor de bruno-acinzentado-escuro a bruno-amarelado (10 YR 5-4/2-4), teor de matéria orgânica de 1,0 a 1,3%, acidez alta, com pH de 5,1 a 5,3 e alumínio trocável de 0,6 a 1,8me/100g, soma de bases de 1,3 a 6,7me/100g, capacidade de troca de cátions de 4,7 a 12,1me/100g e saturação de bases de baixa a média (28 a 55%). Parte desses solos ocorrem nas áreas onde há deposições coluviais. Essas deposições, geralmente, são muito cascalhentas e de natureza silicosa (Tabelas 5 a 8).

O podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. montanhoso, veg. campestre, fase rasa-cascalhenta, apresenta um horizonte A de 25cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, cor preto (10 YR 2/1), teor alto de matéria orgânica de 4,9%, acidez com pH de 5,2 e alumínio trocável de 0,6me/100g, soma de bases de 7,0me/100g, capacidade de troca de cátions de 13,7me/100g e saturação de bases média (51%). Esta camada possui uma transição clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt/C), que penetra em línguas no horizonte C, apresenta uma espessura que varia entre 23 e 45cm, tex. de média a argilosa cascalhenta, estrutura moderada de blocos subangulares pequenos, cor bruno-acinzentado muito escuro ou bruno-escuro (10 YR 4-3/2-3), teor baixo de matéria orgânica de 1,0 a 1,4%, acidez com pH de 5,8 e alumínio trocável de 0,8 a 1,3me/100g, soma de bases de 4,4 a 5,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 9,3 a 9,8me/100g e saturação de bases média de 47 a 53%. Este solo ocorre em pequenas

áreas, onde os processos erosivos são menos intensos e as superfícies são mais aplainadas (Tabelas 9 e 10).

TABELA 3 - Informações do perfil PM - 3

---

a) Classificação: SBCS Litossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo forte ondulado, vegetação arbustiva/campestre. Soil Taxonomy – Lithic Udorthent.

b) Localização: borda da serra – próximo à fazenda do arroio Boici, no passo para Piratini; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: brechas e xistos; e) Geomorfologia: terras altas rochosas escarpadas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 70%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado e escarpado; j) suscetibilidade à erosão: muito forte; l) pedregosidade: 30%; m) rochosidade: 50%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: arbustiva/mata; p) descrição do perfil:

A	0-20	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso; maciça, que se desfaz em granular; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável, duro; transição clara e plana.
R	20+	Rocha em decomposição.

---

TABELA 4 - Resultados das análises do perfil PM - 3

---

Fatores	Horizontes
	A
Espessura (cm)	0-20
M. orgânica %	4,2
P (ppm)	4,5
pH (H <sub>2</sub> O)	5,7
pH (KCl)	4,6
Ca me/100g	3,74
Mg "	1,82
K "	0,54
Na "	0,03
S "	6,13
Al "	0,61
H "	0,81
T "	6,94
V %	88
Calhaus %	11
Cascalho %	29
Areia grossa %	20
Areia fina %	41
Silte %	21
Argila %	19
Argila natural %	12
Agregação %	37
Textura	SL

---

TABELA 5 - Informações do perfil PM - 4 (Caçador de tatu)

---

a) Classificação: SBCS – Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação arbustiva. Soil Taxonomy – Pachic Haplumbrept.

b) Localização: borda do cerro – estrada para o rio Camaquã; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: regolito coluvial; e) Geomorfologia: terras altas rochosas escarpadas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: >100%; h) erosão: não há; i) relevo: montanhoso; j) suscetibilidade à erosão: muito forte; l) pedregosidade: 10%; m) rochosidade: >20%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A	0-30	Preto (10 YR 2/1); franco; maciça; duro, pegajoso, plástico, firme; transição abrupta e ondulada.
2AC	30-80	Preto (10 YR 2/1); franco-arenoso muito cascalhento; solto, não pegajoso, não plástico, duro; minerais de

quartzo abundantes e pequenos (cascalhos); transição abrupta e ondulada.

3C 80-100 Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argiloso muito cascalhento; maciça; xistos em decomposição.

TABELA 6 - Resultados das análises do perfil PM - 4 (Caçador de tatu)

Fatores	Horizontes		
	A	2AC	3C
Espessura (cm)	0-30	30-80	80-100
M. orgânica %	2,7	3,0	1,0
P (ppm)	1,8	1,5	0,2
pH (H <sub>2</sub> O)	5,5	5,5	5,3
pH (KCl)	4,1	4,1	4,1
Ca me/100g	2,86	2,47	1,18
Mg "	1,53	2,06	0
K "	0,13	0,09	0,08
Na "	0,04	0,03	0,04
S "	4,56	4,65	1,30
Al "	0,61	0,82	0,61
H "	1,63	2,68	3,37
T "	6,19	7,33	4,67
V %	73	63	28
Cascalho %	4	59	10
Areia grossa %	12	30	11
Areia fina %	27	15	17
Silte %	37	23	33
Argila %	24	32	38
Argila natural %	11	19	7
Agregação %	54	41	82
Textura	L	SCL	CL



TABELA 7 - Informações do perfil PM - 30

a) Classificação: SBCS – Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo montanhoso, vegetação campestre, fase cascalhenta

Soil Taxonomy –Rupitc – Eutic Haplumbrept.

b) Localização: próximo a Torrinhas, em direção ao arroio da Divisa; c) Geologia regional: rochas metassedimentares com dobras e falhamentos; d) material de origem: xisto; e) Geomorfologia: sinclinais de dobras ou degrau elevado de falhamento; f) situação do perfil: terço superior das elevações (morro); g) declividade: > 70%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado e montanhoso; j) suscetibilidade à erosão: muito severa; l) pedregosidade: 10%; m) rochoso: 60%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A	0-35	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco arenoso muito cascalhento; maciça; não plástico, não pegajoso, solto, duro; minerais abundantes de quartzo; transição gradual.
C	35-55	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco arenoso muito cascalhento; maciça; não plástico, não pegajoso, solto, duro; minerais abundantes de quartzo; transição gradual

TABELA 8 - Resultados das análises do perfil PM - 30

Fatores	Horizontes	
	A	C
Espessura (cm)	0-35	35-55
M. orgânica %	4,4	1,3
P (ppm)	5,2	2,1
pH (H <sub>2</sub> O)	5,2	5,1
pH (KCl)	4,1	1,3
Ca me/100g	3,77	3,47
Mg "	3,06	2,75
K "	0,39	0,37
Na "	0,06	0,07
S "	7,28	6,66
Al "	0,41	1,84
H "	5,71	5,41
T "	12,99	12,07
V %	56	55
Cascalho %	-	-
Areia grossa %	38	38
Areia fina %	9	14
Silte %	39	36
Argila %	15	13
Argila natural %	2	6
Agregação %	78	54
Textura	L	SL

TABELA 9 - Informações do perfil PM - 29

a) Classificação: SBCS -- Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo montanhoso, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta.

Soil Taxonomy – Rupict – Ultic Hapludalf.

b) Localização: próximo a Torrinhas, em direção ao arroio da Divisa; c) Geologia regional: rochas metassedimentares com dobras ou falhas geológicas; d) material de origem: xistos; e) Geomorfologia: sinclinais de dobras ou degrau elevado de falhamento; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: > 70%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado e montanhoso; j) suscetibilidade à erosão: muito forte; l) pedregosidade: 5%; m) rochiosidade: 60%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: gramíneas; p) descrição do perfil:

A	0-25	Preto (10 YR 2/1); franco-arenoso muito cascalhento; maciça muito cascalhenta; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, duro, friável; transição clara e plana.
Bt/C1	25-48	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos, moderada; não plástico, não pegajoso, duro, solto; películas de argila nas faces das estruturas; transição gradual.
Bt/C2	48-70	Bruno-escuro (10 YR 4/3); argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos, moderada; não plástico, não pegajoso, duro, solto; películas de argila nas faces das estruturas.

TABELA 10 - Resultados das análises do perfil PM - 29

Fatores	Horizontes		
	A	Bt/C1	Bt/C2
Espessura (cm)	0-25	25-48	48-70
M. orgânica %	4,9	1,4	1,0
P (ppm)	2,1	1,4	1,0
pH (H <sub>2</sub> O)	5,2	5,8	5,8
pH (KCl)	4,0	4,0	3,8
Ca me/100g	4,84	3,71	3,61
Mg "	1,75	0,41	1,23
K "	0,28	0,08	0,08
Na "	0,11	0,16	0,20
S "	6,98	4,36	5,12
Al "	0,62	0,82	1,34
H "	6,69	4,94	4,63
T "	13,67	9,30	9,75
V %	51	47	53
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	13	22	18
Areia fina %	12	11	10
Silte %	55	54	58
Argila %	21	13	15
Argila natural %	3	4	3
Agregação %	83	72	83
Textura	SiL	SiL	SiL

### Unidade SRc

A Unidade SRc compreende as áreas mais rochosas das formações Guaritas, Santa Bárbara e Maricá, do Grupo Camaquã, situadas na bacia hidrográfica do rio Camaquã, junto, principalmente, aos afluentes do arroio Velhaco. No seu conjunto, essas rochas são compostas, na sua superfície, por um extrato de arenito conglomerático muito espesso sobre um arenito de estratificação cruzada. Localmente, essas formações rochosas sedimentares são cortadas por intrusões de rochas vulcânicas, constituindo veios que emergem na superfície. Esses veios, apesar de extensos longitudinalmente, não constituem derrames superficiais extensos e volumosos. As formas erosivas que modelam o relevo têm condicionado a existência

de um complexo de morros de rochas conglomeráticas desnudas, que se isolam com escarpas abruptas ao longo dos vales. No geral, esse relevo torna-se mais íngreme à medida em que se aproxima do rio Camaquã.

No geral, os solos são rasos e esparsos entre rochas conglomeráticas. Os topos são rochosos e aplainados. As superfícies rochosas com regolito compõem mais que 30% da área. Os solos são formados por pequenas lâminas de sedimentos arenosos, com seixos sobre a rocha nas partes planas dos topos. Nas meias encostas, os solos arenosos e cascalhentos são produtos de sedimentos coluviais, onde os seixos constituem espessos extratos.

Esta unidade é composta por afloramentos rochosos, litossolo álico formado em arenitos conglomeráticos antigos (40%), regossolo distrófico e areias quartzosas distróficas indiscriminadas, provenientes de arenitos e depósitos coluviais (10%), podzólico bruno-acinzentado, fase hidromórfica, indiscriminado, na base de algumas colinas e brunizem proveniente de rochas básicas em fraturas do embasamento rochoso (10%).

O relevo, em geral, varia de escarpado a forte ondulado. Nos topos de pequenas áreas aplainadas, formam-se espigões, que possuem relevo de suave ondulado a plano até a borda das escarpas.

A cobertura vegetal, nas áreas de declive forte, compõe-se de arbustos. Nas partes menos inclinadas do terreno, há cobertura de gramíneas e, principalmente, invasoras. Árvores de maior porte ocorrem nos drenos naturais, junto às bases das escarpas, onde fluem águas freáticas.

O litossolo álico, Ta e Tb, A proeminente, textura média, relevo escarpado, veg. arbustiva, fase calhaus-cascalhenta, apresenta uma camada superficial espessa de 55cm, tex. média muito cascalhenta com calhaus, estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2), teor de matéria orgânica de 3,2 na superfície a 3,1% na camada inferior, acidez alta, com pH de 4,8 na superfície a pH 4,9 na camada inferior e alumínio trocável de 3,2 na superfície a 4,2me/100g na parte inferior, soma de bases de 3,7 na superfície e 4,0me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 9,9 na superfície a 10,3me/100g na parte inferior e saturação de bases de 37 na superfície a 39% na parte inferior. Esta camada apresenta transição clara e ondulada para a rocha conglomerática em decomposição (Tabelas 11 e 12).

Como intrusão, ainda ocorrem, em menor proporção, o regossolo câmbico distrófico, descrito na unidade SNc (20%), e o brunizem (5%).

O brunizem, textura média/argilosa, relevo ondulado, veg. de mata que ocorre, esparsamente, em fendas estreitas, causa um contraste na vegetação local. Nesses locais, forma-se uma mata densa. O solo apresenta um horizonte A espesso de 47cm, tex. média siltosa (de franco-siltoso a franco-argilosa), estrutura forte de blocos subangulares pequenos e médios, cor preto (10 YR 2/1), teor de matéria orgânica alto, de 5,2 na superfície e 3,3% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,3 na superfície, pH 5,1 na camada inferior e alumínio trocável de 0,7, na superfície, a 1,2me/100g na parte inferior, soma de bases de 14,9 na superfície e 8,6me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 16,4 na superfície a 10,9me/100g na parte inferior e saturação de bases alta, de 91 na superfície a 79% na parte inferior. Esta camada apresenta transição difusa e plana entre sua parte superficial e a camada argilosa subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) possui 29cm de espessura, tex. argilosa, estrutura forte de blocos subangulares pequenos e médios, cor bruno-forte (10

YR 3/3), teor de matéria orgânica de 2,6%, acidez alta, com pH 5,1 e alumínio trocável de 2,4me/100g, soma de bases alta, de 11,7me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 14,6me/100g e saturação de bases alta de 80%. Apresenta uma transição clara e plana para a camada subsequente (horizonte B/C) de rocha em decomposição (Tabelas 13 e 14).

TABELA 11 - Informações do perfil PM - 26

---

a) Classificação: SBCS – Litossolo álico, Ta e Tb, A proeminente, tex. média, rel. escarpado, veg. arbustiva, fase calhaus-cascalhenta.  
Soil Taxonomy – Entic Haplumbrept.

b) Localização: Fazenda dos Conglomerados; c) Geologia regional: conglomerados intercalados com arenitos; d) material de origem: conglomerados; e) Geomorfologia: colinas aplainadas nos topos, com encostas escarpadas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 10% no topo e até 100%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: ligeira no topo e muito severa nas encostas; l) pedregosidade: 10%; m) rochiosidade: 80%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: arbustiva rala; p) descrição do perfil:

A1	0-25	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) úmido; franco-arenoso muito cascalhento e com calhaus; estrutura maciça, que se desfaz em grãos soltos; muito friável, não plástico, não pegajoso; transição clara e ondulada.
A2	25-55	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) úmido; franco-arenoso muito cascalhento e com calhaus; estrutura maciça, que se desfaz em grãos soltos; muito friável, não plástico, não pegajoso; transição clara e ondulada.
D		Conglomerado em decomposição.

---

TABELA 12 - Resultados das análises do perfil PM - 26

---

Fatores	Horizontes	
	A1	A2
Espessura (cm)	0-25	25-55
M. orgânica %	3,17	3,05
P (ppm)	10,53	5,47
pH (H <sub>2</sub> O)	4,82	4,94
pH (KCl)	3,76	3,87
Ca me/100g	2,06	1,66
Mg "	1,13	1,98
K "	0,25	0,16
Na "	0,21	0,22
S "	3,65	4,02
Al "	3,19	4,16
H "	6,28	6,24
T "	9,93	10,26
V %	37	39
Cascalho %	50	80
Areia grossa %	26	25
Areia fina %	41	39
Silte %	14	14
Argila %	19	23
Argila natural %	5	3
Agregação %	74	87
Textura	SL	SL

---

TABELA 13 - Informações do perfil PM - 11

---

a) Classificação: SBCS – Brunizem, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação de mata.  
Soil Taxonomy – Vertic Argindoll.

b) localização: estrada para o rio Camaquã e arroio Velhaco; c) Geologia regional: metassedimentos conglomeráticos com veios de rochas vulcânicas entre os arenitos metamorfizados; d) material de origem: rocha vulcânica vesicular em veios; e) Geomorfologia: vales entre colinas rochosas; f) situação do perfil: centro de vale; g) declividade: local plano, regional > 50%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: muito severa; l) pedregosidade: 5-10%; m) rochosidade: 10-20%; n) drenabilidade: acentuadamente drenado; o) vegetação: mata/arbustiva; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-23	Preto (10 YR 2/1) e bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); de franco-siltoso a franco-argilosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; pegajoso, plástico, firme, duro; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	23-47	Preto (10 YR 2/1) e bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); de franco-siltoso a franco-argilosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; pegajoso, plástico, firme, duro; transição difusa e plana.
Bt <sub>1</sub>	47-76	Bruno-forte (10 YR 3/3); argila; blocos subangulares pequenos e médios, forte; películas de argila abundantes, forte; muito pegajoso, muito plástico, firme, duro; transição clara e plana.
Bt <sub>2</sub> \C	76+	Rocha em decomposição.

TABELA 14 - Resultados das análises do perfil PM - 11

Fatores	Horizontes		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Bt <sub>1</sub>
Espessura (cm)	0-23	23-47	47-76
M. orgânica %	5,2	3,3	2,6
P (ppm)	38,0	48,0	4,2
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,1	5,1
pH (KCl)	4,6	4,3	4,0
Ca me/100g	10,60	5,56	9,89
Mg "	3,54	2,63	1,33
K "	0,47	0,20	0,18
Na "	0,26	0,21	0,34
S "	14,87	8,60	11,74
Al "	0,71	1,21	2,35
H "	1,52	2,34	2,86
T "	16,39	10,94	14,60
V %	91	79	80
Cascalho %	4	1	5
Areia grossa %	5	4	4
Areia fina %	33	57	44
Silte %	43	26	23
Argila %	20	13	29
Argila natural %	6	7	13
Agregação %	70	46	45
Textura	L	SL	SCL

### Unidade SRg

A Unidade SRg compreende um conjunto de afloramentos rochosos na borda da serra, próximo ao arroio Boici. Trata-se de restos da formação Santa Tecla, composta por arenitos vermelhos que se situam sobre a falha geológica por onde corre o arroio Boici.

Nessa Unidade, predominam afloramentos rochosos em relevo escarpado. Solos litólicos indiscriminados desenvolvidos em sedimentos residuais ocupam o restante da área. A vegetação é de mata onde não há rochas.

### Unidade SRm

A Unidade SRm, situada na bacia hidrográfica do rio Camaquã, ocorre esparsamente entre a falha geológica que separa a serra (rochas sedimentares do supergrupo Porongos – IBGE 1986) e o divisor de águas com a bacia hidrográfica do

rio Piratini. Compreende os solos desenvolvidos em blocos de rochas magmáticas ácidas (m) que sofreram processos de metamorfismo de contato junto à falha geológica. Essa unidade representa as rochas mais duras (migmatitos) que compõem as partes menos erodidas do bloco rochoso granítico do planalto do divisor. Os processos erosivos que modelam essas rochas ácidas, geralmente, formaram platôs isolados, constituindo uma dominância de afloramentos de grandes blocos rochosos com solos de rasos a pedregosos intercalados. Esses platôs elevados contrastam com o relevo ondulado adjacente, com diferenças de nível, algumas vezes de escarpas rochosas. Geralmente, a vegetação desse platô rochoso é alternada, em pequenas distâncias, entre áreas com árvores ou arbustos esparsos em virtude da variação da profundidade e da umidade do solo. Brasil (1973) e IBGE (1986), generalizando toda essa região do planalto, caracterizam a área como de solos litólicos eutróficos e afloramentos de rochas.

Nessa unidade, constatou-se que, aproximadamente, 30% da área está coberta por afloramentos rochosos. Os solos litólicos cascalhentos indiscriminados, com predominância de regossolo câmbico álico, Tb, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta (60%) e podzólico brunocinzento distrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta, descritos na unidade SNm, completam a associação de solos.

### **3.2 Terras Altas Rochosas (SR)**

No geral, as áreas das Terras Altas Rochosas formam o relevo mais íngreme, caracterizando a região como serra. Comumente, esses contrastes de relevo são formados, sobretudo, no contato de intrusões de rochas magmáticas duras com a linha de máxima dissecação das superfícies sedimentares e nos falhamentos ou fraturas de rochas sedimentares.

#### **Unidade SRx**

A unidade geomorfológica SRx é formada pelo modelamento superficial de rochas metassedimentares finas (ardósias, folhelhos e filitos), de coloração avermelhada (x), pertencentes ao supergrupo Porongos (IBGE, 1986). Nessa unidade SRx, de ocorrência na bacia hidrográfica do rio Camaquã, os processos intensos de metamorfismo, constituição geológica e erosivos, principalmente, que modelam as superfícies formaram um relevo forte ondulado e escarpado em alguns locais e com poucos afloramentos nos topos e nas encostas. O relevo, com seus declives acentuados (> 70%) e constantes, caracteriza uma região de serra muito íngreme, ampla e homogênea. Os espigões das colinas de nível superior possuem encostas abauladas e superfícies muito estreitas (de 30 a 40m entre drenos), cobertas por vegetação arbustiva, separadas entre si por vales muito estreitos na sua base (de 5 a 10m). Esses vales iniciam, algumas vezes, no terço superior, em uma leve depressão, ligeiramente côncava, muito pequena (10m x 20m), onde predominam solos hidromórficos com horizontes superficiais gleizados. São cobertos por uma vegetação parcialmente hidrófila. Essas pequenas depressões são as únicas áreas de afloramento de água no solo, nos quais a superfície permanece úmida no período de seca. Em alguns topos, há uma cobertura de seixos rolados e calhaus de natureza quartzosa, formando uma lâmina espessa (> 1m). Essa cobertura aplainada ou levemente inclinada, que aparenta, atualmente, constituir restos de depósitos

inconsolidados de fundo de lago, pode ser constituído uma imensa planície antes de se ter estabelecido o processo erosivo. Entretanto, a grande extrusão de conglomerados cobrindo as rochas sedimentares a leste da zona de falhamento faz supor-se que esses seixos sejam restos dessas rochas que teriam coberto os folhelhos, ardósia e filitos subjacentes de toda a região que foram erodidos. Ao longo das encostas, restam poucos seixos na superfície. O solo que se forma sobre as rochas sedimentares (arenitos) apresenta características físicas condizentes com a rocha matriz. Nos topos das colinas, sob essa camada sedimentar grosseira, onde ela ainda não foi removida, há uma lâmina inferior a 1m de espessura de folhelho ou filitos em decomposição. Os filitos, no interior, apresentam diques oblíquos de quartzo cristalino arestados, que, desagregados, somam-se aos seixos que cobrem o perfil do solo, constituindo um horizonte superficial com mais de 95% de calhaus. A presença do quartzo cristalino nos xistos (ardósia) deve-se, provavelmente, aos processos intensos de metamorfismo, separando parte do quartzo dos demais componentes da ardósia. Aparentemente, o grau de metamorfismo sofrido pelos conglomerados não foi semelhante em intensidade ao dos sedimentos argilosos subseqüentes (ardósia).

Sob esse sistema de rochas sedimentares, estão sobrepostas rochas magmáticas metamorizadas (xistos), que afloram à superfície em muitos locais.

Apesar de os solos serem permeáveis na sua superfície (horizonte A), a rocha matriz não apresenta fissuras que possibilitem a infiltração e ressurgência da água formando nascentes. Os vales tornam-se estreitos a partir do início do terço superior, e o segmento de drenagem aprofunda-se com o aumento dos declives e afloramentos rochosos nas bordas. Caracteriza-se um processo de evolução do relevo onde a erosão linear, aprofundando os vales, atua em maior velocidade que a erosão areolar, a qual modela a superfície das encostas. Com isso, se constitui um relevo íngreme e composto por encostas convexas muito agudas. A vegetação de mata torna-se densa e de grande porte apenas na borda do dreno.

No geral, nas partes mais dissecadas do relevo, observa-se dominância de solos litólicos e afloramentos rochosos com a exposição, na superfície, dos folhelhos e ardósias ou outros xistos. Os solos litólicos formam um horizonte A composto, quase que totalmente, por calhaus e cascalhos de natureza quartzosa (seixos e fragmentos de quartzo cristalino arestado). Essa camada superficial possui transição clara para a camada inferior, de textura fina (ardósia em decomposição). Muitas vezes, essa camada inferior configura um horizonte 2Bt pelas evidências de iluviação. Em alguns casos, a ausência de processos pedológicos acentuados (2C) demonstra a dicotomia entre as duas camadas.

Constatou-se que o solo dominante é o regossolo álico, Tb, A proeminente ou moderado, textura média muito cascalhenta, relevo escarpado, veg. arbustiva, fase calhaus (60%).

Este solo apresenta uma camada superficial de 30cm de espessura, tex. média muito cascalhenta, estrutura maciça, cor cinzento muito escuro (10 YR 3/1), teor de matéria orgânica alto de 3,7%, acidez alta, com pH de 5,2 e alumínio trocável de 6,9me/100g, soma de bases de 2,0me/100g, capacidade de troca de cátions de 11,3me/100g e saturação de bases baixa de 17%. Essa camada apresenta uma transição clara e ondulada para a camada argilosa subseqüente.

Na camada inferior (horizonte C), apresenta 10cm de espessura, tex. média (franco-arenoso) muito cascalhenta, ardósia em decomposição, cor vermelho-amarelado (5 YR 5/8), teor de matéria orgânica de 0,6%, acidez alta com pH 5,1 e alumínio trocável de 6,1me/100g, soma de bases baixa, de 1,3me/100g, alta

capacidade de troca de cátions 8,9me/100g e saturação de bases baixa, de 15% (Tabelas 15 e 16).

Os solos litólicos indiscriminados (regossolos e litossolos), desenvolvidos sobre ardósias ou folhelhos ou de espessas lâminas dos resíduos de cascalhos (regolito) sobre ardósias ou folhelhos e afloramentos rochosos, ocorrem nos restante (40%) da área aproximadamente.

TABELA 15 - Informações do perfil PM - 21

a) Classificação: SBCS – Regossolo álico, Ta, A moderado, textura média, relevo forte ondulado/escarpado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhento. Soil Taxonomy – Litic Ultic Haplumbrept.		
b) Localização: estrada antiga de Pinheiro Machado para Torrinhas; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas; d) material de origem: ardósia com resíduos de conglomerados; e) Geomorfologia: terras altas rochosas escarpadas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 20-50%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado e escarpado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 5%; m) rochosidade: 10%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre com arbustos; p) descrição do perfil:		
A	0-30	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1); franco arenoso muito cascalhento; maciça; não plástico, não pegajoso, muito friável, muito duro; transição clara e ondulada.
C	30-40	Vermelho-amarelado (5 YR 5/8); franco arenoso muito cascalhento, ardósia em decomposição.

TABELA 16 - Resultados das análises do perfil PM - 21

Fatores	Horizontes	
	A	C
Espessura (cm)	0-30	30-40
M. orgânica %	3,73	0,63
P (ppm)	1,41	1,33
pH (H <sub>2</sub> O)	5,18	5,11
pH (KCl)	4,01	3,94
Ca me/100g	0,90	0,65
Mg "	0,57	0,43
K "	0,34	0,09
Na "	0,15	0,14
S "	1,96	1,31
Al "	6,89	6,05
H "	9,38	7,56
T "	11,34	8,87
V %	17	15
Calhaus %	21	1
Cascalho %	51	16
Areia grossa %	26	13
Areia fina %	14	39
Silte %	17	20
Argila %	43	28
Argila natural %	12	8
Agregação %	72	71
Textura	SC	SCL

### Unidade 2SRm

A Unidade 2SRm que ocorre nas nascentes da bacia hidrográfica do rio Camaquã, é formada por solos desenvolvidos em rochas do embasamento cristalino muito duras e metamorfizadas no contato com falhas geológicas (migmatitos) que cortam o município na direção nordeste.

Nesta unidade, estão agrupadas as superfícies rochosas mais escarpadas que ocorrem neste complexo rochoso cristalino (Formação Canguçu). No



processo de dissecação natural do planalto do divisor, constituem o início dos drenos naturais. Essas áreas, apesar de não constituírem declives muito íngremes e escarpas como as superfícies de rochas sedimentares, possuem aspectos de contrastes rochosos que já caracterizam esses vales como serras (20%). São áreas onde os processos de remoções naturais e a dureza da rocha matriz acentuam a presença de solos rasos e cascalhentos.

As superfícies fisiográficas apresentam um relevo forte ondulado, coberto por vegetação de gramíneas ralas entre arbustos e árvores esparsas que restam junto às rochas. As áreas rochosas, geralmente, estão desnudas e se agrupam junto aos terço médios dos segmentos de drenagem. Essas terras estão ocupadas por bovinos e, principalmente, ovinos desde o início da exploração agrícola.

Os solos são, predominantemente, litólicos (50%), com ocorrência maior dos regossolos, descritos na unidade SNm. Observa-se em menor proporção (30%), o podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta. Esse solo apresenta uma camada superficial espessa de 42cm, textura média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, cor de bruno-forte a bruno-escuro (10 YR 3-4/3), teor de matéria orgânica alta, de 3,9 na superfície e 3,4% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,5 na superfície, pH 5,4 na camada inferior e alumínio trocável de 1,0 na superfície a 2,3me/100g na parte inferior, soma de bases de 6,1me/100g na camada superficial, capacidade de troca de cátions alta, de 11,1 na superfície a 12,1me/100g na parte inferior e saturação de bases média, de 55% na superfície a 50% na parte inferior. Esta camada apresenta transição clara e plana para a camada argilosa subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta 18cm de espessura, tex. argilosa, estrutura moderada de blocos subangulares médios e grandes, cor bruno (7,5 YR 4/4), teor de matéria orgânica de 2,4%, acidez alta, com pH 5,2 e alumínio trocável de 3,0me/100g, soma de bases alta, de 12,5me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 20,3me/100g e saturação de bases média de 61%. Apresenta uma transição gradual e plana para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte Bt/C) apresenta 20cm de espessura, tex. média (argila-arenosa), estrutura fraca de blocos subangulares médios, cor bruno (7,5 YR 4/4), teor de matéria orgânica de 2,0%, acidez alta, com pH 5,2 e alumínio trocável de 3,1me/100g, soma de bases alta de 13,5me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 21,5me/100g e saturação de bases alta, de 63% (Tabelas 17 e 18).

TABELA 17 - Informações do perfil PM - 23

a) Classificação: SBCS – Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta.

Soil Taxonomy – Typic Hapludalf.

b) Localização: estrada para fazenda Santa Ilsa; c) Geologia regional: rochas do embasamento cristalino metamorfizadas (milonitos) e migmatitos; d) material de origem: migmatitos ou brechas; e) Geomorfologia: colinas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 5-20%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderado; l) pedregosidade: > 1%; m) rochosidade: 2 - 5%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A1	0-20	Bruno-escuro (10 YR 4/3); franco-arenoso; maciça; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, duro, muito friável; transição difusa e plana.
A2	20-42	Bruno-forte (10 YR 3/3); franco-arenoso; maciça; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, duro, muito friável; transição clara e plana.
Bt	42-60	Bruno (7,5 YR 4/4); argila; blocos subangulares médios e grandes, moderada; muito plástico, muito pegajoso, muito duro, muito firme; transição gradual e plana

Bt/C 60-80 Bruno (7,5 YR 4/4) e (5 YR 5/6); argilo-arenoso; blocos subangulares médios, fraca; plástico, pegajoso, duro, firme; minerais primários abundantes de feldspatos e mica entre o quartzo.

TABELA 18 - Resultados das análises do perfil PM - 23

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bt	Bt/C
Espessura (cm)	0-20	20-42	42-60	60-80
M. orgânica %	3,9	3,4	2,4	2,0
P (ppm)	4,6	2,8	1,4	1,4
pH (H <sub>2</sub> O)	5,5	5,4	5,2	5,2
pH (KCl)	4,2	4,1	3,8	3,8
Ca me/100g	3,40	3,43	5,29	5,89
Mg "	2,06	1,98	6,79	7,41
K "	0,50	0,50	0,23	0,17
Na "	0,18	0,17	0,21	0,25
S "	6,14	6,08	12,52	13,72
Al "	1,03	2,29	3,02	3,05
H "	4,94	6,03	7,78	7,74
T "	11,08	12,11	20,30	21,46
V %	55	50	61	63
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	32	32	7	11
Areia fina %	34	25	10	10
Silte %	17	19	30	32
Argila %	17	24	53	46
Argila natural %	3	10	18	11
Agregação %	82	58	66	76
Textura	SL	SL	C	C

### Unidade 2SRh

A Unidade 2SRh agrupa parte das terras desenvolvidas sobre rochas do Grupo Porongos (metassedimentos e metavulcânicas), mais especificamente do Complexo Cerro da Árvore. Em função da natureza heterogênea das rochas e do alto grau de metamorfismo regional, que ocasionou fraturas e falhamentos, constituiu-se um relevo íngreme, onde estão agrupadas as superfícies em processo natural de desgaste erosivo intenso. Constituem, geralmente, as encostas e seus vales, que formam degraus junto aos espigões rochosos mais elevados (unidade SRh).

As terras são formadas por afloramentos rochosos nas bordas, principalmente nas escarpas (30%). Os solos, embora desenvolvidos de rochas diversificadas, são rasos na sua quase totalidade (litólicos), muito cascalhentos e com predominância de calhaus (60%) na sua constituição.

O regossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo forte ondulado, vegetação campestre/mata, fase calhaus-cascalhenta, está associado às formações rochosas em processo de intemperização local. Este solo apresenta a camada superficial com 30cm de espessura, textura média muito cascalhenta com calhaus (franco-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2), teor médio de matéria orgânica de 2,1%, acidez alta, com pH 5,4 e alumínio trocável de 0,5me/100g, soma de bases de 5,8me/100g, capacidade de troca de cátions média de 7,2me/100g e saturação de bases alta de 80%. Esta camada apresenta transição gradual e plana entre sua camada superficial e a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte C) possui 10cm de espessura, tex. média muito cascalhenta com calhaus (franco-argilo-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-amarelo (10 YR 5/4), teor médio de matéria orgânica de 2,4%, acidez alta, com pH 5,7 e alumínio trocável de 0,5me/100g, soma de bases de 6,0me/100g, capacidade de troca de cátions baixa de 6,6me/100g e saturação de bases de média a alta de 61% (Tabelas 19 e 20).

O cambissolo álico, Ta, A moderado, textura média cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta, está associado ao regolito coluvial. Este solo apresenta uma camada superficial com 24cm de espessura, textura média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, cor bruno-escuro (10 YR 3/3), alto teor de matéria orgânica de 4,7%, acidez alta, com pH 5,0 e alumínio trocável de 1,1me/100g, soma de bases de 4,5me/100g, capacidade de troca de cátions média de 8,3me/100g e saturação de bases média de 55%. Esta camada apresenta transição abrupta e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte 2B) varia de 10 a 16cm de espessura, possui tex. média (franco-argiloso), estrutura fraca de blocos subangulares pequenos e médios, cor bruno (10 YR 4/3), médio teor de matéria orgânica de 2,7%, acidez alta, com pH 4,5 e alumínio trocável de 3,1me/100g, soma de bases de 3,0me/100g, capacidade de troca de cátions média de 10,9me/100g e saturação de bases baixa de 28%. Esta camada apresenta uma transição abrupta e quebrada para a rocha (ardósias e arenitos) em decomposição (Tabelas 21 e 22).

Como intrusões (10%), ocorrem o podzólico bruno-acinzentado descrito na unidade SRh e o brunizem, desenvolvido de veios esparsos de rochas vulcânicas.

O brunizem, de textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação mata/arbustiva, apresenta uma camada superficial espessa de 36cm, textura média (franco), estrutura fraca de blocos subangulares médios, cor preto (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica, sendo de 4,5 na superfície e 2,7% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,6 na superfície, pH 6,0 na camada inferior e alumínio trocável de 0,8 na superfície a 0,9me/100g na parte inferior, soma de bases de 7,3 na superfície e 8,8me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 8,6 na superfície a 10,4me/100g na parte inferior, e saturação de bases alta, de 84 na superfície a 85% na parte inferior. Esta camada apresenta transição difusa ou clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) possui 19cm de espessura, tex. argilosa, estrutura forte de blocos subangulares médios, cor bruno (7,5 YR 4/4), teor de matéria orgânica de 2,4%, baixa acidez, com pH 6,2 e alumínio trocável de 0,8me/100g, soma de bases alta de 13,4me/100g, capacidade de troca de cátions alta de 16,0me/100g e saturação de bases alta de 84%. Apresenta transição clara e plana para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte C) apresenta 5cm de espessura, possui tex. argilosa, estrutura maciça, cor bruno-forte (7,5 YR 4/6), teor de matéria orgânica de 2,0%, acidez alta, com pH 6,3 e alumínio trocável de 0,8me/100g, soma de bases alta de 13,4me/100g, capacidade de troca de cátions alta de 16,0me/100g e saturação de bases alta de 84% (Tabelas 23 e 24).

TABELA 19 - Informações do perfil PM - 1

a) Classificação: SBCS - Regossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. média, rel. forte ondulado, veg. campestre/mata, fase cascalhenta.

Soil Taxonomy – Lithic Haplumbrept.

b) localização: borda da serra, próximo ao rio Camaquã; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: brechas e xistos; e) Geomorfologia: terras altas rochosas; f) situação do perfil: borda da serra; g) declividade: 20-30%; h) erosão: não há; i) relevo: escarpado; j) suscetibilidade à erosão: muito forte; l) pedregosidade: 10%; m) rochosidade: 30%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: mata/arbustiva; p) descrição do perfil:

A 0-30 Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso muito cascalhento; maciça; duro, friável, não

C	30-40	pegajoso, não plástico; transição gradual e plana. Bruno-amarelo (10 YR 5/4); franco-argilo-arenoso muito cascalhento; maciça; não plástico, não pegajoso, firme, duro; minerais abundantes de quartzo e feldspato (cascalhos).
---	-------	--

TABELA 20 - Resultados das análises do perfil PM - 1

Fatores	Horizontes	
	A	C
Espessura (cm)	0-30	30-40
M. orgânica %	2,1	0,8
P (ppm)	4,7	1,9
pH (H <sub>2</sub> O)	5,4	5,7
pH (KCl)	4,3	4,1
Ca me/100g	2,14	2,96
Mg "	3,37	2,85
K "	0,24	0,20
Na "	0,04	0,04
S "	5,79	6,05
Al "	0,51	0,51
H "	1,43	1,53
T "	7,22	6,56
V %	80	92
Calhaus %	7	1
Cascalho %	65	27
Areia grossa %	19	9
Areia fina %	46	56
Silte %	17	11
Argila %	17	24
Argila natural %	9	5
Agregação %	47	79
Textura	SL	SCL

TABELA 21 - Informações do perfil PM - 15

a) Classificação: SBCS – Cambissolo álico, Ta, A proeminente, textura média cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre fase calhaus-cascalhenta.

Soil Taxonomy – Lithic Haplumbrept.

b) localização: estrada para nascentes do arroio Boici; c) Geologia regional: rochas metassedimentares; d) material de origem: arenitos e conglomerados; e) Geomorfologia: terras altas rochosas; f) situação do perfil: topo do divisor; g) declividade: > 50%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 5%; m) rochiosidade: 10%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A	0-24	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, muito friável, ligeiramente duro; minerais de quartzo abundantes, calhaus e seixos; transição abrupta e plana.
(2B)	24_34 40	Bruno (10 YR 4/3); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos e médios, fraca; películas de argila poucas, fraca; duro, muito firme, pegajoso, plástico; transição abrupta e quebrada.
2C	34_+ 40 +	Ardósias e arenitos em decomposição.

TABELA 22 - Resultados das análises do perfil PM - 15.

Fatores	Horizontes	
	A	(2B)
Espessura (cm)	0-24	24_34 40
M. orgânica %	4,7	2,7
P (ppm)	2,4	1,3
pH (H <sub>2</sub> O)	5,0	4,5
pH (KCl)	4,0	4,0
Ca me/100g	2,35	1,14
Mg "	1,53	1,25
K "	0,52	0,47
Na "	0,14	0,15
S "	4,54	3,01
Al "	1,12	3,12
H "	3,77	7,90
T "	8,31	10,91
V %	55	28
Calhaus %	4	1
Cascalho %	40	15

Areia grossa %	24	14
Areia fina %	31	21
Silte %	19	24
Argila %	35	41
Argila natural %	7	9
Agregação %	80	78
Textura	SCL	C

TABELA 23 - Informações do perfil PM - 9 (Minifúndio)

a) Classificação: SBCS - Brunizem, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação mata/arbustiva. Soil Taxonomy – Vertic Argiudoll.

b) localização: localidade de carro quebrado - 4km do arroio Boici; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: veio de rochas vulcânicas (basalto); e) Geomorfologia: terras altas rochosas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 10-30%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 2%; m) rochiosidade: 5%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: mata/arbustiva; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-15	Preto (10 YR 2/1); franco; blocos subangulares médios, fraca; pegajoso, plástico, duro, firme; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	15-36	Preto (10 YR 2/1); franco; blocos subangulares médios, fraca; pegajoso, plástico, duro, firme; transição clara e plana.
Bt	36-55	Bruno (7,5 YR 4/4); argila; blocos subangulares médios, forte; películas de argila abundantes, forte; duro, muito pegajoso, muito plástico, firme; transição clara e plana.
C	55-60	Bruno-forte (7,5 YR 4/6); argila; maciça; muito pegajoso, muito plástico, duro, muito firme.

TABELA 24 - Resultados das análises do perfil PM - 9

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Bt	C
Espessura (cm)	0-15	15-36	36-55	55-60
M. orgânica %	4,5	2,7	2,4	2,0
P (ppm)	7,6	1,7	3,7	3,5
pH (H <sub>2</sub> O)	5,6	6,0	6,2	6,3
pH (KCl)	4,4	4,4	4,5	4,5
Ca me/100g	4,90	4,77	6,00	6,16
Mg "	1,93	3,82	7,08	7,02
K "	0,46	0,22	0,29	0,17
Na "	0,02	0,03	0,05	0,08
S "	7,31	8,84	13,42	13,43
Al "	0,82	0,85	0,76	0,76
H "	1,33	1,59	2,62	2,59
T "	8,64	10,43	16,04	16,02
V %	84	85	84	84
Cascalho %	6	20	3	1
Areia grossa %	11	12	-	2
Areia fina %	43	33	-	22
Silte %	31	27	-	26
Argila %	16	28	-	50
Argila natural %	4	6	-	23
Agregação %	75	79	-	54
Textura	SL	SCL	C	C

### Unidade 2SRc

A Unidade 2SRc compreende as superfícies que sofreram os processos erosivos mais intensamente que as da unidade SRc. É formada pelas áreas rochosas das formações Guaritas, Santa Bárbara e Maricá, do grupo Camaquã, situadas na bacia hidrográfica do rio Camaquã, junto aos afluentes dos arroios Velhaco e Torrinhas. Localmente, essas formações rochosas sedimentares são cortadas por intrusões de rochas vulcânicas, constituindo veios que, ocasionalmente, emergem à superfície.

No geral, estão agrupadas áreas onde se distinguem, principalmente, morrotes, muitas vezes até isolados de formações rochosas de conglomerados, que, no processo de aplainamento, ainda constituem um relevo muitas vezes íngreme e rochoso. Nas superfícies onde os conglomerados já foram removidos ou sofreram um aplainamento, restam camadas de regolitos espessos, compostos por seixos com dimensões de calhaus, principalmente cobrindo rochas mais duras subjacentes, responsáveis pela redução do processo de dissecação. Geralmente, são metassedimentos de composição granulométrica mais fina (arenitos).

As superfícies rochosas cobrem 20% da área. Os solos litólicos (litossolo e regossolo) ocupam 70% do terreno, com vegetação arbustiva principalmente. O litossolo eutrófico, Ta, A fraco, textura arenosa, relevo montanhoso, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta, apresenta uma camada superficial de 25cm de espessura, textura média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples e granular, cor bruno-acinzentado (10 YR 5/2), teor baixo de matéria orgânica de 0,6%, acidez alta, com pH 5,7 e alumínio trocável de 0,6me/100g, soma de bases de 7,3me/100g, capacidade de troca de cátions de 8,1me/100g e saturação de bases alta de 90%. Esta camada apresenta uma transição clara e plana para a rocha em decomposição (Tabelas 25 e 26).

O regossolo câmbico eutrófico, Ta, A fraco, textura arenosa muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação arbustiva, fase calhaus-cascalhenta, desenvolvido em regolito coluvial, ocorre, geralmente, associado à rocha-matriz

subseqüente. Este solo apresenta uma camada superficial espessa de 53cm, textura média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura de maciça a grãos simples, cor de bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/2), baixo teor de matéria orgânica, com 1,8 na superfície e 1,0% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,0 na superfície, pH 4,7 na camada inferior e alumínio trocável de 1,3 na superfície a 2,3me/100g na parte inferior, soma de bases de 4,8 na superfície e 2,6me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 8,0 na superfície a 6,6me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 60 na superfície e baixa de 38% na parte inferior. Esta camada apresenta transição difusa e plana para a camada subseqüente.

A camada inferior (horizonte 2Bi/C) apresenta 27cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça com grãos simples, cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2), baixo teor de matéria orgânica (0,4%), acidez alta, com pH 5,0 e alumínio trocável de 1,7me/100g, soma de bases de 5,7me/100g, capacidade de troca de cátions de 8,3me/100g e saturação de bases alta de 68% (Tabelas 27 e 28).

O regossolo álico, Ta, A moderado, textura média muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta, ocorre, geralmente, associado a sedimentos coluviais (regolito de seixos e cascalhos). Este solo apresenta uma camada superficial profunda, que varia de 30 e 50cm de espessura, possui textura média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, cor de bruno-escuro a bruno (10 YR 4-3/3), teor de matéria orgânica variando de 1,7 a 2,4%, acidez alta, com pH de 4,8 a 4,5 e alumínio trocável de 0,8 a 1,5me/100g, soma de bases de 3,0 a 2,7me/100g, capacidade de troca de cátions entre 7,5 e 8,1me/100g e saturação de bases baixa de 39 a 34%. Esta camada apresenta uma transição gradual e plana para a camada subseqüente.

A camada inferior (horizonte A/C) apresenta espessura que varia de 27 a 30cm, tex. média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, cor de bruno-escuro a bruno (10 YR 4-3/3), baixo teor de matéria orgânica (1,2%), acidez alta, com pH de 4,5 a 4,4 e alumínio trocável de 2,0 a 2,8me/100g, soma de bases de 2,2 a 1,8me/100g, capacidade de troca de cátions de 7,2me/100g e saturação de bases baixa (31 a 25%). Apresenta uma transição abrupta e quebrada para a rocha em decomposição (Tabelas 29 e 32).

Em menor proporção (10%), ocorre o podzólico bruno-acinzentado álico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta, muitas vezes coberto, superficialmente, por sedimentos coluviais. Aparentemente, essas superfícies foram aplainadas pela erosão e, posteriormente, cobertas por sedimentos coluviais transitórios. Este solo, localmente, apresenta uma camada superficial de 30cm, textura média (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples e granular, cor preto (10 YR 2/1), teor de matéria orgânica alta de 2,8 na superfície e 2,4% na camada inferior, acidez alta, com pH de 4,7 na superfície, pH 4,8 na camada inferior e alumínio trocável de 2,7 na superfície a 3,1me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,8 na superfície e 3,1me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 6,4 na superfície a 8,4me/100g na parte inferior e saturação de bases baixa de 44 na superfície a 37% na parte inferior. Esta camada apresenta transição difusa e de plana a abrupta e ondulada para a camada subseqüente.

A camada inferior (horizonte 2AB) apresenta espessura de 20cm, tex. média com calhaus e cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, cor preto (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica, 3,8%, acidez alta, com pH 4,7 e alumínio trocável de

4,5me/100g, soma de bases de 3,2me/100g, capacidade de troca de cátions de 8,9me/100g e saturação de bases baixa (35%). Apresenta transição abrupta e ondulada para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte 3Bt) apresenta espessura de 25cm, tex. argilosa, estrutura moderada de blocos subangulares pequenos, cor bruno (7,5 YR 4/4), teor de matéria orgânica de 1,9%, acidez alta, com pH 4,9 e alumínio trocável de 8,4me/100g, soma de bases de 3,0me/100g, capacidade de troca de cátions de 12,3me/100g e saturação de bases baixa de 25% (Tabelas 33 e 34).

TABELA 25 - Informações do perfil PM - 6

a) Classificação: SBCS - Litossolo eutrófico, Ta, A fraco, tex. arenosa, rel. montanhoso, veg. campestre, fase calhaus-cascalhenta. Soil Taxonomy – Lithic Udorthent.		
b) localização: estrada para o rio Camaquã - 10km; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: conglomerado; e) Geomorfologia: altas áreas de conglomerados em processo de dissecação intenso; f) situação do perfil: terço superior de colina; g) declividade: >50%; h) erosão: não há; i) relevo: montanhoso; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 2%; m) rochoso: >10%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:		
A	0-25	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular, não plástico, não pegajoso, duro, solto; transição clara e plana.
R	25+	Rocha em decomposição.

TABELA 26 - Resultados das análises do perfil PM - 6.

Fatores	Horizontes
	A
Espessura (cm)	0-25
M. orgânica %	0,6
P (ppm)	18,7
pH (H <sub>2</sub> O)	5,7
pH (KCl)	4,6
Ca me/100g	5,00
Mg "	1,63
K "	0,65
Na "	0,02
S "	7,30
Al "	0,61
H "	0,82
T "	8,12
V %	90
Calhaus %	7
Cascalho %	70
Areia grossa %	28
Areia fina %	22
Silte %	29
Argila %	21
Argila natural %	8
Agregação %	62
Textura	SCL



TABELA 27 - Informações do perfil PM - 12 (Macaco)

a) Classificação: SBCS - Regossolo câmbico eutrófico, Ta, A fraco; textura arenosa muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação arbustiva, fase calhaus-cascalhenta.  
Soil Taxonomy – Lithic Cumulic Haplumbrept.

b) localização: estrada para os rios Camaquã e Velhaco, perto da fazenda do aéreo-dinamo quebrado; c) Geologia regional: conglomerados e metassedimentos; d) material de origem: regolito de seixos de deposição coluvial; e) Geomorfologia: superfícies aplainadas com deposições coluviais; f) situação do perfil: meia encosta; g) declividade: 15 - 30%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 20%; m) rochiosidade: 40%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: arbustiva/campestre; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso muito cascalhento; de maciça a grãos simples; não plástico, não pegajoso, muito friável, muito duro; minerais de quartzo abundantes (calhaus); transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	20-53	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso muito cascalhento; de maciça a grãos simples; não plástico, não pegajoso, muito friável, muito duro; minerais de quartzo abundantes (calhaus); transição difusa e plana.
2Bi/C	53-80	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso muito cascalhento; de maciça a grãos simples; não plástico, não pegajoso, muito friável, muito duro; minerais de quartzo abundantes (calhaus).

TABELA 28 - Resultados das análises do perfil PM - 12 (Macaco)

Fatores	Horizontes		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	2Bi/C
Espessura (cm)	0-20	20-53	53-80
M. orgânica %	1,8	1,0	0,4
P (ppm)	56,4	41,1	17,0
pH (H <sub>2</sub> O)	5,0	4,7	5,0
pH (KCl)	4,1	3,9	3,9
Ca me/100g	2,35	1,60	3,40
Mg "	2,04	0,50	1,90
K "	0,22	0,24	0,19
Na "	0,18	0,21	0,18
S "	4,79	2,55	5,67
Al "	1,33	2,30	1,70
H "	3,21	4,08	2,61
T "	8,00	6,63	8,28
V %	60	38	68
Calhaus %	1	4	3
Cascalho %	25	84	32
Areia grossa %	17	26	26
Areia fina %	61	63	44
Silte %	16	23	26
Argila %	6	7	6
Argila natural %	5	3	4
Agregação %	17	57	33
Textura	LS	LS	LS

TABELA 29 - Informações do perfil PM - 16

a) Classificação: SBCS - Regossolo distrófico, Ta, A moderado, textura média muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta.  
Soil Taxonomy – Cumulic Hapumbrept.

b) localização: a 6km do túmulo na pedra; c) Geologia regional: rochas metassedimentares; d) material de origem: conglomerados e arenitos; e) Geomorfologia: terras altas não rochosas; f) situação do perfil: topo do divisor; g) declividade: >50%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 5%; m) rochiosidade: 10%; n) Drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) Descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-25	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, friável, ligeiramente duro; transição gradual e plana.
A <sub>2</sub>	25-50	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, friável, ligeiramente duro; transição gradual e plana.
A/C	50-80	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, friável, ligeiramente duro.

TABELA 30 - Resultados das análises do perfil PM - 16

Fatores	Horizontes		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A/C
Espessura (cm)	0-25	25-50	50-80
M. orgânica %	2,0	1,7	1,2
P (ppm)	7,0	7,2	3,8
pH (H <sub>2</sub> O)	4,8	4,5	4,5
pH (KCl)	4,1	3,9	3,9
Ca me/100g	1,50	1,30	1,30
Mg "	1,10	1,10	0,70
K "	0,26	0,26	0,19
Na "	0,08	0,06	0,05
S "	2,94	2,72	2,24
Al "	0,81	1,52	2,02
H "	4,54	5,35	4,95
T "	7,48	8,07	7,19
V %	39	34	31
Calhaus %	0	8	9
Cascalho %	27	65	53
Areia grossa %	28	30	34
Areia fina %	48	38	34
Silte %	14	20	19
Argila %	11	13	14
Argila natural %	1	1	4
Agregação %	91	92	71
Textura	LS	LS	LS

TABELA 31 - Informações do perfil PM - 17

a) Classificação: SBCS - Regossolo álico, Ta, A moderado, textura média muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta.

Soil Taxonomy – Lithic Haplumbrept.

b) localização: a 6km do túmulo na pedra; c) Geologia regional: rochas metassedimentares; d) material de origem: conglomerado e arenitos; e) Geomorfologia: terras altas não rochosas; f) situação do perfil: topo do divisor; g) declividade: > 50%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 5%; m) rochosidade: 10%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A	0-30	Bruno (10 YR 4/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, friável, ligeiramente duro; transição gradual e plana.
A/C	30-57	Bruno (10 YR 4/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, friável, ligeiramente duro; transição abrupta e quebrada.
C	57+	Rocha em decomposição (conglomerado).

TABELA 32 - Resultados das análises do perfil PM - 17

Fatores	Horizontes		
	A	A/C	C
Espessura (cm)	0-30	30-57	57+
M. orgânica %	2,4	1,2	-
P (ppm)	2,6	1,1	-
pH (H <sub>2</sub> O)	4,8	4,4	-
pH (KCl)	4,1	4,1	-
Ca me/100g	1,33	0,71	-
Mg "	1,22	0,92	-
K "	0,33	0,14	-
Na "	0,09	0,06	-
S "	2,97	1,83	-
Al "	1,53	2,75	-
H "	4,79	5,41	-
T "	7,76	7,24	-
V %	38	25	-
Calhaus %	3	0	-
Cascalho %	65	31	-
Areia grossa %	36	34	-
Areia fina %	35	39	-
Silte %	19	14	-
Argila %	10	12	-
Argila natural %	4	3	-
Agregação %	60	75	-
Textura	LS	LS	-

TABELA 33 - Informações do perfil PM - 13

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado álico, Ta, A moderado, textura média/argilosa; relevo forte ondulado, vegetação arbustiva fase calhaus-cascalhenta.

Soil Taxonomy – Cumulic Ultic Hapludalf.

b) localização: a 1km do perfil PM - 12; c) Geologia regional: arenitos e rochas metassedimentares; d) material de origem: coluvial sobre arenitos; e) Geomorfologia: terras altas rochosas; f) situação do perfil: meia encosta; g) declividade: >30%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado; j) suscetibilidade à erosão: muito forte; l) pedregosidade: 5%; m) rochosidade: 10-20%; n) drenabilidade: acentuadamente drenado; o) vegetação: arbustiva; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Preto (10 YR 2/1); franco-arenoso; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	20-35	Preto (10 YR 2/1); franco-arenoso; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição abrupta e ondulada.
2AB	35-55	Preto (10 YR 2/1); franco-arenoso muito cascalhento (calhaus); maciça; não plástico, não pegajoso, muito friável, duro; minerais de quartzo abundantes (seixos e calhaus), transição abrupta e ondulada.
3Bt	55-80	Bruno (7,5 YR 4/4); argila; blocos subangulares pequenos, moderada; muito plástico, muito pegajoso, firme, duro; películas de argila abundantes, forte.

TABELA 34 - Resultados das análises do perfil PM - 13

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	2AB	3Bt
Espessura (cm)	0-20	20-35	35-55	55-80
M. orgânica %	2,8	2,4	3,8	1,9
P (ppm)	2,8	2,4	1,5	3,9
pH (H <sub>2</sub> O)	4,7	4,8	4,7	4,9
pH (KCl)	4,0	4,0	4,0	4,1
Ca me/100g	2,02	1,62	2,22	1,17
Mg "	0,61	1,33	0,51	1,59
K "	0,18	0,18	0,36	0,19
Na "	0,01	0,01	0,06	0,08
S "	2,82	3,14	3,15	3,03
Al "	2,73	3,13	4,54	8,37
H "	3,54	5,23	5,73	9,24
T "	6,36	8,37	8,88	12,27
V %	44	37	35	25
Calhaus %	0	0	18	0
Cascalho %	4	14	63	3
Areia grossa %	15	13	17	5
Areia fina %	48	29	50	12
Silte %	21	25	19	21
Argila %	16	34	14	62
Argila natural %	6	13	3	32
Agregação %	63	62	79	48
Textura	SL	SCL	LS	C

### 3.3 Terras Altas pouco Rochosas

As Terras Altas pouco Rochosas compreendem o agrupamento de áreas que não têm características de serra, pelo relevo menos íngreme; porém, ainda são, essencialmente, rochosas. São áreas de solos pedregosos e rasos sem condições para cultivos anuais.

#### Unidade 2SNr

Conforme Sombroek (1969), na unidade 2SNr, de ocorrência na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, predominam o regossolo distrófico ou eutrófico formado de granitos anatóticos antigos com podzólico vermelho-amarelo, fase rasa-cascalhenta.

O macrorrelevo é de ondulado a montanhoso, e a drenagem forma um padrão dendrítico pouco denso. Não há mesorrelevo nem afloramentos rochosos. A superfície é toda cascalhenta.

O regossolo distrófico ou eutrófico é, na maior parte, excessivamente drenado e raso (30-50cm). Possui textura franca muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura fraca (blocos subangulares médios), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 40%), cores bruno-escuro e bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/3 ou 4/3-4) e baixo teor de matéria orgânica (2,5% de C). A parte superior do horizonte é muito cascalhenta e

apresenta mosqueado avermelhado. Usualmente, é pouco intemperizada e pouco penetrável pelas raízes.

O podzólico vermelho-amarelo, fase rasa-cascalhenta, ocupa 30% do terreno. Este solo é bem drenado e predominantemente raso (40-90cm). A camada superior (A) apresenta 30-50cm de espessura, textura média (franco-arenoso ou franco-argilo-arenoso) cascalhenta ou muito cascalhenta, estrutura fraca (grãos simples e granular), acidez de forte a média (pH de campo 5,0-6,0), cor bruno-acinzentado-escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/2). Há transição gradual ou clara para a camada subsuperficial (B). Este horizonte, que é caracteristicamente de espessura muito variada (50cm ou menos), possui línguas que penetram na rocha, textura média ou argilosa (franco-argilo-arenoso e franco-argiloso) muito cascalhenta, estrutura fraca (blocos de subangulares a angulares médios), acidez muito forte (pH 4,5-5,0) e cor bruno-escuro-amarelado (10 YR 4/4) com mosqueado comum bruno-amarelado ou vermelho-amarelado. Esta camada desaparece, gradualmente, na decomposição do material de origem, que possui, usualmente, raízes profundas.

O regossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, está associado às formações rochosas em processo de intemperização local. Este solo apresenta uma camada superficial que varia entre 24 e 48cm de espessura, textura média (franco-argilo-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em granular e grãos simples, cores bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado (10 YR 4-5/2), teor médio de matéria orgânica de 2,8%, acidez alta, com pH 5,3 e alumínio trocável de 0,4me/100g, soma de bases de 7,0me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 15,2me/100g e saturação de bases média de 46%. Esta camada apresenta transição clara e quebrada para camada subsequente.

A camada inferior (horizonte C) apresenta uma espessura que varia entre 12 e 36cm, tex. média (franco-argilo-arenoso), estrutura maciça, cores bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado (10 YR 4-5/2), acidez alta, com pH 5,7 e alumínio trocável de 0,4me/100g, soma de bases de 9,6me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 14,3me/100g, e saturação de bases média de 61% (Tabelas 35 e 36).

A terra é usada em pastoreio. Não há árvores ou arbustos. As gramíneas cobrem o solo e são de regular qualidade. Não há invasoras.

TABELA 35 - Informações do perfil 1 I

a) Classificação: SBCS – Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre. Soil Taxonomy - Lithic Distrocrept		
b) localização: foto: 21764 - esc.: 1:60.000, ano: 1964, fx. 228 <sup>A</sup> ; c) Geologia regional: granitos; d) material de origem: granitos anatóticos; e) Geomorfologia: planalto pouco dissecado; f) situação do perfil: centro de planalto		
g) declividade: forte; h) erosão: laminar moderada; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: muito pedregoso; m) rochoso: muito rochoso; n) drenabilidade: acentuadamente drenado; o) vegetação: pastagens de regular qualidade; p) descrição do perfil:		
A	0_24 48	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; franco-argilo-arenoso cascalhento; poros poucos, pequenos e médios; minerais freqüentes, cascalhos de quartzo e feldspato; raízes muitas; transição clara e quebrada; pH 6,2.
C	24_60 48	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; franco-argilo-arenoso cascalhento; poros poucos, pequenos e médios; minerais freqüentes, cascalhos de quartzo e feldspato; raízes muitas; pH 6,0

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 36 - Resultados das análises do perfil 1 I

Fatores	Horizontes	
	A	C
Espessura(cm)	0_24 48	24_60 48
M. orgânica %	2,8	--
N total %	0,22	--
C/N	13	--
P (ppm)	6,0	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,7
pH (KCl)	4,4	4,5
Ca me/100g	3,0	4,9
Mg "	2,7	4,1
K "	1,2	0,3
Na "	0,1	0,3
S "	7,0	9,6
Al "	0,6	0,4
H "	8,2	4,7
T "	15,2	14,3
T (col.) "	65	96
V %	46	67
Cascalho %	34,0	6,0
Areia m.grossa %	24,0	33,0
Areia grossa %	5,8	13,7
Areia média %	10,0	9,0
Areia fina %	10,0	8,7
Areia m. fina %	4,7	2,8
Silte %	22,0	17,8
Argila %	23,5	15,0
Argila natural %	1,6	2,0
Agregação %	93	87
Textura	SCL	SL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

## Unidade SNs

Conforme Sombroek (1969), na unidade SNs, de ocorrência na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, ocorrem podzólico vermelho-escuro, fase arenosa, e litossolo distrófico ou eutrófico, desenvolvidos de arenitos grosseiros da formação Tres Islas/Rio Bonito. O relevo é irregularmente ondulado e roliço (declives de 3-10%). As características da paisagem são de escarpas nas bordas das colinas, em sucessivos e parciais degraus, com afloramentos rochosos de arenitos silificados e ferrificados. As escarpas, muitas vezes, são seguidas por topos de partes aplainadas, denominadas mesetas. A percentagem de afloramentos rochosos nas áreas sem escarpas é inferior a 5%. As superfícies das outras partes do terreno não são pedregosas.

O podzólico vermelho-escuro, fase arenosa, ocupa 60% do terreno. Este solo é bem ou, algumas vezes, excessivamente drenado e profundo ou muito profundo (80-160cm). A camada superficial (A), com 35-70cm de espessura, possui

textura franca grosseira (franco-arenoso ou areia-franca) com cascalhos, estrutura fraca (blocos subangulares ou grãos simples), acidez de média a forte (pH 5,0-6,0 de campo, V = 35-50%, Al = 5-20%) cor bruno-escuro (7,5 YR 3,5/2) e na parte inferior, algumas vezes, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4) e baixo teor de matéria orgânica (1% de C). Há uma transição clara para a camada inferior, (B) de 40-100cm de espessura, que possui textura de franca a argilosa (franco-argilo-arenoso, argila-arenosa ou argila), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares médios), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 35-40%, Al = 20%) e cor bruno-amarelado-escuro (5 YR 3-4/4) na parte superior e vermelho-amarelado na parte inferior (2,5-5 YR 4/6). A atividade química das argilas é baixa (20-25me/100g de argila). A análise apresentou 16% de alofanos e materiais amorfos, 16% de caulinita e haloisita, 9% de montmorilonita e 3% de vermiculita. O subsolo (C) possui textura franca (franco-argilo-arenoso) e sua cor é variável, sendo de vermelho a amarelado (2,5 YR 5/6) com mosqueados amarelados.

Nas partes planas, este solo é imperfeitamente drenado. Nas partes baixas, forma-se um horizonte E (A2) de cor clara, nominalmente bruno-amarelado (10-7,5 YR 4-5/4). As partes inferiores (B) e o subsolo (C) apresentam abundantes mosqueados avermelhados (2,5 YR 4/6 - 5/8) na matriz de cor bruno ou bruno-forte (7,5 YR 4/4-5/8). O centro dos mosqueados pode ser, algumas vezes, duro: podzóico bruno-acinzentado plíntico.

O litossolo distrófico e o eutrófico ocupam cerca de 15% da associação, ocorrendo, principalmente, próximo às escarpas.

Esse solo é, algumas vezes, excessivamente drenado, raso ou muito raso (20-40cm), consistindo-se a camada superficial (A) diretamente sobre a rocha-matriz (arenito silificado-ferrificado). A camada superficial (A) possui textura franca (franco, franco-arenoso), algumas vezes cascalhenta, estrutura fraca (blocos subangulares médios ou grãos simples), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 50%), cores de bruno-acinzentado a bruno-escuro (10-7,5 YR 3-4/2-3) e pouco teor de matéria orgânica (2% de C).

Uma pequena percentagem (5%) de brunizem avermelhado, fases iluvial e rasa, ocorre, principalmente, onde há rochas finas (siltitos). Nas colinas mais aplainadas ocorre o Brunizem (20%), com intrusões de solos hidromorficos indiscriminados.

A terra é usada, sobretudo, em pastoreio. Em algumas partes há cultivos anuais. As gramíneas são densas e de qualidade inferior. Há ocorrência de muitas invasoras de porte médio.

### **Unidade SNI**

Conforme Sombroek (1969), a unidade SNI, de ocorrência na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, apresenta litossolo eutrófico desenvolvido de ectinitos recentes e brunizem avermelhado fase rasa.

Os materiais de origem desta unidade são ectinitos recentes do Grupo Lavalleya, composto por rochas metamórficas como clorita, xistos e filitos. Outras rochas podem ser incluídas. O relevo é de ondulado a montanhoso (declividade de 5 a 30%), com declives longos e convexos. A drenagem padrão é largamente espaçada e vagamente subparalela. Não ocorrem drenagens secas. Há afloramentos rochosos, que ocupam menos de 5% do solo (usualmente, de 1 a 2%), mas, comumente, a superfície possui poucas rochas.

O litossolo eutrófico associado com regossolo ocupa, aproximadamente, 75% das superfícies. Este solo é muito bem drenado e raso (de 5 a 30cm), consistindo de uma camada superior com uma grande quantidade de rochas duras, o que dificulta a penetração das raízes. Esta camada superior é franca (franco, menos freqüentemente franco-siltoso ou franco-arenoso) e cascalhenta ou muito cascalhenta (seguidamente quartzo cascalhento), tem uma pobre ou fraca estrutura (de fraca a moderada com blocos subangulares de médios a angulares), acidez de média a fraca (pH 5,5-6,5 de campo, V = 50-60%), cores bruno muito escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-2/2), sendo que na parte mais ao norte possui bruno-escuro (10 YR 3/3), com conteúdo satisfatório de matéria orgânica (2,5-3% de C). Há, usualmente, um limite abrupto sobrepondo as rochas que é fortemente avermelhado.

O brunizem avermelhado fase rasa ocupa, aproximadamente, 20% do solo. Este é um solo bem drenado (30-45cm), consistindo-se de uma camada superior (A) de 10-30cm de espessura, que é franca (franco, franco-argiloso) e, usualmente, cascalhenta, estrutura fraca (moderada com blocos subangulares), acidez média (pH 5,5-6,0 a campo, V = 65%), cores bruno muito escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-2/2) e alto conteúdo de matéria orgânica (4% de C). Há uma transição de gradual a clara para um horizonte subsuperficial (B), que é de variável espessura (15-25cm), argiloso (argila, franco-argiloso) e, usualmente, muito cascalhento ou rochoso, tem uma estrutura fraca (moderada com blocos angulares), acidez de média a fraca (pH 5,5-6,5, V = 70%), cores bruno-escuro a bruno-escuro-amarelado ou bruno-escuro-avermelhado (10-5 YR 3-4/3-4), normalmente com mosqueados. A atividade química da argila é alta ( $\pm 35$  me.CEC), possui um subsolo muito raso, de textura clara, e várias formas e cores da transição para o substrato, que é, usualmente, duro.

Solos pouco profundos podem ocorrer (aproximadamente 5%) em partes montanhosas ou côncavas e declivosas. Há, usualmente, brunizem fase iluvial, com valores de pH, nas partes baixas, de 6,5-7,0 e com algumas concreções de carbonatos. A coloração da parte abaixo da camada subsuperficial e do subsolo pode ser avermelhada. Nas superfícies aplainadas, ocorrem planossolos em alguns locais, com cores escuras e inclusões de carbonatos no perfil.

A terra é usada para pastagem e, praticamente, não há arbustos. Os campos possuem gramíneas densas perenes, mas estas são de fraca qualidade, com algumas invasoras.

### **Unidade SNc**

A unidade SNc compreende as superfícies que sofreram os processos erosivos iniciais mais intensamente que as da unidade 2SNc. É formada pelas áreas menos rochosas das formações Guaritas, Santa Bárbara e Maricá, do grupo Camaquã, situadas na bacia hidrográfica do rio Camaquã, junto aos afluentes dos arroios Velhaco e Torrinhas. Localmente, essas formações rochosas sedimentares são cortadas por intrusões de rochas vulcânicas, constituindo veios que, ocasionalmente, emergem à superfície.

No caso, estão agrupadas áreas onde se distinguem, principalmente, superfícies aplainadas, muitas vezes até isoladas das formações rochosas sedimentares de conglomerados já gastos. Essas superfícies, no processo de aplainamento, constituem um relevo ondulado e suave ondulado, seguidamente com algumas escarpas ou raros afloramentos rochosos. Em grande parte delas, onde os

conglomerados já foram removidos, restam camadas superficiais de solos, desenvolvidos nos resíduos dessas rochas de difícil transporte (regolito). Onde o solo estabeleceu-se no arenito subjacente, constituíram-se solos arenosos recentes mais profundos, com relevo suave ondulado formando mesetas ou pequenas colinas.

No geral, as partes rochosas ou pedregosas cobrem 10% ou menos da área. No divisor das bacias hidráulicas dos rios Jaguarão e Camaquã, os solos rasos com seixos constituem um extrato superficial sobre parte das superfícies erodidas com solos antigos, parcialmente laterizados (20%). Esses solos rasos e com espesso extrato de seixos na superfície, que ocupam, principalmente, os topos das colinas, parecem constituir restos de solos profundos laterizados que foram erodidos. Com a retração progressiva das encostas, formando tabuleiros, esses perfis que ocupam níveis diversos têm a sua profundidade diversificada em função do posicionamento em cada tabuleiro. Este solo, definido como podzóico vermelho-amarelo álico, Tb, A moderado, de textura média-argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-calhaus, apresenta a camada superficial espessa (50cm), textura média/argilosa muito cascalhenta e com calhaus (franco-argilo-arenosa), estrutura de grãos simples e granular, cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2), teor alto de matéria orgânica, de 6,3 na superfície e 3,5% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,5 na superfície, pH 5,0 na camada inferior e alumínio trocável de 0,7 na superfície a 6,1me/100g na parte inferior, soma de bases de 6,6 na superfície e 4,1me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 11,9 na superfície a 12,5me/100g na parte inferior e saturação de bases média, de 55 na superfície a 33% na parte inferior. Esta camada apresenta transição gradual e plana entre a camada superficial e para a camada argilosa subsequente.

A camada inferior (horizonte B/C) apresenta 20cm de espessura, tex. argilosa, estrutura fraca de blocos subangulares pequenos e médios, cor bruno-avermelhado (5 YR 3/4), teor de matéria orgânica de 2,0%, acidez muito alta, com pH 5,1 e alumínio trocável de 8,7me/100g, soma de bases de 3,7me/100g, capacidade de troca de cátions alta de 13,3me/100g e saturação de bases baixa de 27%. Apresenta transição gradual para o horizonte C (Tabelas 37 e 38).

Em maior proporção (20%), ocorre o regossolo câmbico distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa, relevo ondulado, vegetação arbustiva, fase arenosa, desenvolvido de arenitos finos que compõem a rocha subsequente aos conglomerados. Este solo estabelece-se em superfícies aplainadas. Apresenta a camada superficial espessa, de 40cm, textura arenosa (de franco-arenoso a areia-franca), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2), teor de matéria orgânica médio de 2,0 na superfície e 1,3% na camada inferior, acidez alta, com pH de 4,5 na superfície, pH 4,7 na camada inferior e alumínio trocável de 2,4 na superfície a 4,1me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,8 na superfície e 5,9me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions média de 7,9 na superfície a 13,0me/100g na parte inferior e saturação de bases baixa de 36 na superfície a 45% na parte inferior. Esta camada apresenta transição gradual e plana para a camada arenosa subsequente.

A camada inferior (horizonte Bi/C) apresenta 22cm de espessura, tex. arenosa, estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples, cor bruno (10 YR 4/3), teor de matéria orgânica de 1,1%, acidez alta, com pH 4,7 e alumínio trocável de 2,5me/100g, soma de bases alta, de 2,8me/100g, capacidade de troca de cátions de 6,6me/100g e saturação de bases média de 43%. Apresenta transição abrupta e ondulada para a rocha em decomposição (Tabelas 39 e 40.)



Os solos litólicos (regossolo e litossolo) descritos na unidade 2SRc ocorrem nas áreas mais dissecadas (40%). Em menor proporção (10%), verifica-se o podzólico bruno-acinzentado álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta. Este apresenta a camada superficial espessa de 35cm, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em granular pequenos e grãos simples, cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2), alto teor de matéria orgânica de 3,8%, acidez alta, com pH 4,5 e alumínio trocável de 1,9me/100g, soma de bases de 3,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 9,7me/100g e saturação de bases baixa de 32%. Apresenta transição gradual para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte B) apresenta 25cm de espessura, tex. média, estrutura moderada de blocos subangulares médios, cor mosqueado bruno-forte (7,5 YR 5/6), teor de matéria orgânica de 1,5%, acidez alta com pH 4,7 e alumínio trocável de 5,5me/100g, soma de bases de 2,0me/100g, capacidade de troca de cátions de 10,2me/100g e saturação de bases baixa (20%). Apresenta transição quebrada para o horizonte C, de rocha em desagregação (Tabelas 41 e 42).

TABELA 37 - Informações do perfil PM - 25

a) Classificação: SBCS – Podzólico vermelho-amarelo álico, Tb, A moderado, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-calhaus.

Soil Taxonomy – Ultic Hapludalf.

b) Localização: Fazenda dos Açudes; c) Geologia regional: conglomerados sobre arenitos; d) material de origem: arenitos; e) Geomorfologia: colinas com topos achatados em tabuleiros; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: > 20%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado e ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 10%; m) rochiosidade: 10 – 15%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A1	0-25	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-argilo-arenosa muito cascalhento; grãos soltos e granular, pequeno; não plástico, não pegajoso, muito friável, duro; transição gradual e plana.
A2	25-50	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-argilo-arenosa muito cascalhento; grãos soltos e granular, pequeno; não plástico, não pegajoso, muito friável, duro; transição gradual e plana.
B/C	50-70	Bruno-avermelhado (5 YR 3/4); argilo muito cascalhento; blocos subangulares pequenos e médios, fraca; muito plástico, muito pegajoso, friável, duro; transição gradual para o horizonte C.

TABELA 38 - Resultados das análises do perfil PM - 25

Fatores	Horizontes		
	A1	A2	B/C
Espessura (cm)	0-25	25-50	50-70
M. orgânica %	6,33	3,54	1,96
P (ppm)	5,97	1,99	1,74
pH (H <sub>2</sub> O)	5,51	5,02	5,10
pH (KCl)	4,29	3,93	3,85
Ca me/100g	3,64	2,03	1,71
Mg "	1,98	1,29	1,37
K "	0,80	0,55	0,34
Na "	0,15	0,21	0,23
S "	6,57	4,08	3,65
Al "	0,73	6,10	8,66
H "	5,30	8,45	9,69
T "	11,87	12,53	13,34
V %	55	33	27
Cascalho %	80	80	5
Areia grossa %	13	20	7
Areia fina %	46	22	13
Silte %	20	18	17
Argila %	21	39	63
Argila natural %	4	9	13
Agregação %	81	77	21
Textura	SCL	SC	C

TABELA 39 - Informações do perfil PM - 10

a) Classificação: SBCS - Regossolo câmbico distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa, relevo ondulado, vegetação arbustiva fase arenosa.

Soil Taxonomy – Lithic Ruptic – Entic Haplumbrept.

b) localização: Fazenda Santo Antônio - Estrada para o rio Camaquã - Pedra Redonda; c) Geologia regional: arenitos e conglomerados; d) material de origem: arenito; e) Geomorfologia: tabuleiros aplainados sobre arenitos com bordas em escarpas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: >10%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 3%; m) rochiosidade: 6%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: arbustiva; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); de franco-arenoso a areia-franca; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, solto, macio; transição gradual e plana.
A <sub>2</sub>	20-40	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); de franco-arenoso a areia-franca; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, solto, macio; transição gradual e plana.
B <sub>i</sub> C	40-62	Bruno (10 YR 4/3); de franco-arenoso a areia-franca; maciça, que se desfaz em grãos simples; não plástico, não pegajoso, solto, macio; transição abrupta e ondulada.
R	62+	Rocha em decomposição.

TABELA 40 - Resultados das análises do perfil PM - 10

Fatores	Horizontes		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>i</sub> C
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-62
M. orgânica %	1,9	1,3	1,1
P (ppm)	4,9	5,4	2,1
pH (H <sub>2</sub> O)	4,5	4,7	4,7
pH (KCl)	3,8	3,9	3,9
Ca me/100g	0,90	1,00	2,10
Mg "	1,50	4,60	0,40
K "	0,20	0,13	0,08
Na "	0,20	0,17	0,22
S "	2,80	5,90	2,80
Al "	2,40	4,10	2,50
H "	5,02	7,08	3,75
T "	7,82	12,98	6,55
V %	36	45	43
Cascalho %	0	3	0
Areia grossa %	3	4	2
Areia fina %	80	76	76
Silte %	8	10	12
Argila %	8	10	10
Argila natural %	1	5	3
Agregação %	88	50	70
Textura	LS	LS	LS

TABELA 41 - Informações do perfil PM - 31

a) Classificação: SBCS – Podzólico bruno-acinzentado álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta.  
Soil Taxonomy – Lithic Ruptic – Ultic Hapludalf.

b) Localização: estrada para a fazenda São Gaudêncio; c) Geologia regional: conglomerados e arenitos das formações Guaritas, Santa Bárbara e Maricá; d) material de origem: conglomerado; e) Geomorfologia: colinas com topos aplainados; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 20%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 2%; m) rochoso: 20%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A	0-35	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em granular pequenos e grãos simples; transição gradual.
B	35-60	Bruno-forte (7,5 YR 5/6); blocos subangulares médios, moderada; pegajoso, plástico, duro, muito firme; transição quebrada.
C	60-70	Bruno-amarelado (10 YR 5/6), rocha em desagregação.

TABELA 42 - Resultados das análises do perfil PM - 31

Fatores	Horizontes		
	A	B	C
Espessura (cm)	0-35	35-60	60-70
M. orgânica %	3,8	1,5	1,1
P (ppm)	5,1	1,2	0,9
pH (H <sub>2</sub> O)	4,5	4,7	4,8
pH (KCl)	3,7	3,7	3,7
Ca me/100g	1,84	1,05	0,53
Mg "	0,81	0,63	0,52
K "	0,39	0,30	0,26
Na "	0,05	0,05	0,06
S "	3,09	2,03	1,37
Al "	1,94	5,46	5,88
H "	6,63	8,19	7,88
T "	9,72	10,22	9,25
V %	32	20	15
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	28	13	15
Areia fina %	9	6	9
Silte %	39	35	37
Argila %	24	47	39
Argila natural %	3	6	6
Agregação %	89	86	85
Textura	L	CL	CL

### Unidade SNm

A unidade SNm, que ocorre nas nascentes da bacia hidrográfica do rio Camaquã, é formada por solos desenvolvidos em rochas graníticas do embasamento cristalino muito duras (migmatitos). Essas rochas, metamorfizadas no contato com as falhas geológicas que cortam o município na direção nordeste, ocupam as áreas mais elevadas, constituindo o divisor entre as bacias hidrográficas dos rios Camaquã e Piratini.

São superfícies da borda de antigo planalto, onde os processos erosivos começam a formar um relevo movimentado. Nesta unidade, estão agrupadas as áreas rochosas (10%), que, devido aos processos de dissecação natural, constituem o início dos drenos naturais do arroio Boici. Estas áreas apresentam declives, em muitas encostas, acentuados (>25%). Nelas, os processos de remoções naturais e a dureza da rocha matriz acentuam a presença de solos rasos.

As superfícies fisiográficas apresentam relevo ondulado e são cobertas por vegetação de gramíneas ralas, entre arbustos e árvores esparsas junto às rochas. As áreas rochosas, geralmente, estão desnudas e agrupam-se junto aos terços médios dos segmentos de drenagem. Essas terras estão ocupadas por bovinos e, principalmente, ovinos desde o início da exploração agrícola.

Os solos são, predominantemente, litólicos (60%), com ocorrência maior do regossolo câmbico álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo

ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta. Apresentam a camada superficial de 30cm de espessura, textura média cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, cor cinzento muito escuro (10 YR 3/1), alto teor de matéria orgânica de 3,7%, acidez alta, com pH de 5,3 e alumínio trocável de 2,1me/100g, soma de bases de 4,4me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 10,5me/100g e saturação de bases baixa de 42%. Esta camada possui transição clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bi/C) possui 5cm de espessura, tex. média (argilo-arenosa), estrutura forte de blocos subangulares pequenos, cor preto (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 3,1%, acidez muito alta, com pH 5,1 e alumínio trocável de 7,9me/100g, soma de bases baixa, de 2,9me/100g, capacidade de troca de cátions de 12,6me/100g e saturação de bases baixa de 23%. Apresenta transição clara e quebrada para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte C) possui 15cm de espessura, tex. média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-amarelado (10 YR 5/6), teor de matéria orgânica de 1,3%, acidez alta, com pH 5,2 e alumínio trocável de 7,1me/100g, soma de bases baixa, de 2,5me/100g, capacidade de troca de cátions de 10,8me/100g e saturação de bases baixa de 23% (Tabelas 43 e 44).

Na mesma proporção, ocorre o regossolo distrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta. Apresenta a camada superficial espessa, com 50cm, textura média muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura maciça, cor de bruno a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/3-2), alto teor de matéria orgânica, de 3,1 na superfície e 2,7% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,3 na superfície, pH 5,1 na camada inferior e alumínio trocável de 0,9 na superfície a 2,4me/100g na parte inferior, soma de bases de 4,3 na superfície e 3,0me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 10,5 na superfície a 10,4me/100g na parte inferior, e saturação de bases de média a baixa, com 40 na superfície e 28% na parte inferior. A transição é difusa e plana entre a camada superficial e a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte A/C) apresenta 12cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2), teor de matéria orgânica de 1,2%, acidez alta, com pH 5,3 e alumínio trocável de 1,6me/100g, soma de bases baixa, de 3,3me/100g, capacidade de troca de cátions de 8,7me/100g e saturação de bases baixa de 38%. Apresenta transição gradual e plana para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte C) possui 30cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, cor de bruno a bruno-forte (7,5 YR 5-4/4-6), teor de matéria orgânica de 0,7%, acidez alta, com pH 5,4 e alumínio trocável de 1,7me/100g, soma de bases alta, de 3,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 8,0me/100g e saturação de bases média de 39% (Tabelas 45 e 46).

Em menor proporção, ocorre o podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa cascalhenta. Apresenta a camada superficial espessa, com 40cm, textura média cascalhenta (franco-arenoso), estrutura moderada granular pequena e média, cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2), alto teor de matéria orgânica, sendo de 4,7 na superfície e 1,9% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,2 na superfície, pH 5,4 na camada inferior e alumínio trocável de 1,0 na superfície a 2,6me/100g na parte inferior, soma de bases de 4,0 na superfície e 2,3me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 10,5 na superfície a 7,7me/100g na parte

inferior, e saturação de bases baixa, de 40 na superfície a 30% na parte inferior. Há transição gradual e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta 22cm de espessura, tex. média cascalhenta (franco-argilo-arenoso), estrutura moderada de blocos subangulares pequenos, cor bruno-amarelado (10 YR 5/4), teor de matéria orgânica de 0,4%, acidez alta, com pH 5,8 e alumínio trocável de 1,3me/100g, soma de bases baixa, de 2,5me/100g, capacidade de troca de cátions de 6,6me/100g e saturação de bases baixa, de 39%. Apresenta transição clara e ondulada para a camada subsequente.

A camada subsequente (horizonte C) apresenta 13cm de espessura, tex. areia-franca cascalhenta, estrutura maciça, cor vermelho-amarelado (5 YR 5/8), teor de matéria orgânica de 0,2%, acidez alta, com pH 5,8 e alumínio trocável de 1,4me/100g, soma de bases alta, com 3,5me/100g, capacidade de troca de cátions baixa, de 7,5me/100g e saturação de bases média de 47% (Tabelas 47 e 48).

TABELA 43 - Informações do perfil PM - 20

a) Classificação: SBCS – Regossolo câmbico álico, Ta e Tb, A moderado, textura média argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta.		
Soil Taxonomy – Lithic Ruptic – Entic Haplumbrept.		
b) Localização: estrada próxima ao arroio Banhado Grande; c) Geologia regional: rochas graníticas do Complexo Canguçu – migmatitos, brechas e milonitos; d) material de origem: brechas e xistos; e) Geomorfologia: terras altas pouco rochosas; f) situação do perfil: topo de colina; g) declividade: 15 – 25%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: 1%; m) rochosidade: 2 – 5%; n) drenabilidade: acentuadamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:		
A	0-30	Cinza muito escuro (10 YR 3/1); franco-arenoso cascalhento; maciça; não plástico, não pegajoso, muito friável, ligeiramente duro; transição clara e plana.
Bi/C	30-35	Preto (10 YR 2/1); argila-arenosa muito cascalhenta; blocos subangulares pequenos, forte; plástico, ligeiramente pegajoso, duro, friável; películas de argilas entre fendas; minerais abundantes de quartzo e feldspato; transição clara e quebrada.
C	35-50	Bruno-amarelado (10 YR 5/6); franco-arenoso muito cascalhento; maciça; não plástico, não pegajoso, friável, duro.

TABELA 44 - Resultados das análises do perfil PM - 20

Fatores	Horizontes		
	A	Bi/C	C
Espessura (cm)	0-30	30-35	35-50
M. orgânica %	3,68	3,12	1,27
P (ppm)	6,39	2,90	1,41
pH (H <sub>2</sub> O)	5,33	5,16	5,19
pH (KCl)	4,12	4,02	3,99
Ca me/100g	1,58	1,33	1,31
Mg "	2,30	1,11	0,87
K "	0,30	0,29	0,15
Na "	0,19	0,19	0,21
S "	4,37	2,92	2,54
Al "	2,10	7,88	7,08
H "	6,09	9,66	8,28
T "	10,46	12,58	10,82
V %	42	23	23
Calhaus %	2	-	-
Cascalho %	52	16	19
Areia grossa %	39	11	15
Areia fina %	27	25	29
Silte %	30	21	16
Argila %	24	42	40
Argila natural %	6	10	18
Agregação %	75	76	55
Textura	L	CL	SC

TABELA 45 - Informações do perfil PM - 24

a) Classificação: SBCS – Regossolo distrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta.		
Soil Taxonomy – Lithic Ruptic – Ultic Haplumbrept.		
b) Localização: próximo à estrada pelo divisor para Cancelão; c) Geologia regional: rochas graníticas do Complexo Canguçu – migmatitos, brechas e milonitos; d) material de origem: migmatitos; e) Geomorfologia: planalto dissecado do divisor com colinas		

arredondadas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 15 – 20%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: não há; m) rochosidade: > 1%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-25	Bruno (10 YR 4/3); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	25-50	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular; não pegajoso, não plástico, duro, muito friável (todos os horizontes); transição gradual e plana.
A/C	50-62	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso; de maciça a granular; transição gradual e plana.
C	62+	Bruno (7,5 YR 4/4) e bruno-forte (7,5 YR 5/6); maciça.

TABELA 46 - Resultados das análises do perfil PM - 24

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A/C	C
Espessura (cm)	0-25	25-50	50-62	62 +
M. orgânica %	3,1	2,7	1,2	0,7
P (ppm)	6,8	1,4	2,9	1,7
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,1	5,3	5,4
pH (KCl)	3,9	3,9	3,9	3,9
Ca me/100g	1,22	1,65	1,53	1,62
Mg "	1,84	0,93	1,43	1,11
K "	1,09	0,26	0,27	0,32
Na "	0,13	0,11	0,09	0,06
S "	4,28	2,95	3,32	3,11
Al "	0,92	2,37	1,63	1,72
H "	6,22	7,42	5,41	4,85
T "	10,50	10,37	8,73	7,96
V %	40	28	38	39
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	37	50	42	47
Areia fina %	26	15	21	17
Silte %	16	12	19	19
Argila %	21	23	18	17
Argila natural %	4	3	4	4
Agregação %	81	87	78	76
Textura	SCL	SCL	SL	SL

TABELA 47 - Informações do perfil PM-18

a) Classificação: SBCS – Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta.

Soil Taxonomy – Ultic Hapludalf.

b) Localização: próximo à fazenda Mirante; c) Geologia regional: complexo granito-gnássico com migmatitos associados; d) material de origem: milonitos ou migmatitos; e) Geomorfologia: planalto do divisor com início de dissecação; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 10 – 15%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 1 – 2%; m) rochosidade: 5%; n) drenabilidade: acentuadamente drenado; o) vegetação: campestre com arbustos; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso cascalhento; granular pequena e média, moderada; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição gradual e plana.
A <sub>2</sub>	20-40	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso cascalhento; granular pequena e média, moderada; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição gradual e plana.
Bt	40-62	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argilo-arenoso cascalhento; blocos subangulares pequenos, moderada; plástico, pegajoso, friável, duro; poros abundantes e pequenos; minerais de quartzo e feldspato comuns, pequenos e médios; películas de argila abundantes, forte; transição clara e ondulada.
C	62-75	Vermelho-amarelado (5 YR 5/8); areia-franca cascalhenta; maciça; duro, friável; ligeiramente plástico, não pegajoso.

TABELA 48 - Resultados das análises do perfil PM - 18

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Bt	C
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-62	62-75
M. orgânica %	4,73	1,88	0,40	0,18
P (ppm)	3,15	1,49	2,07	0,83
pH (H <sub>2</sub> O)	5,24	5,38	5,78	5,84
pH (KCl)	4,27	4,29	4,24	4,09
Ca me/100g	1,87	0,84	1,17	1,65
Mg "	1,67	1,05	0,95	1,43
K "	0,27	0,17	0,18	0,13
Na "	0,21	0,24	0,24	0,30
S "	4,02	2,30	2,54	3,51
Al "	1,04	2,62	1,27	1,43
H "	6,03	5,36	4,03	3,96
T "	10,05	7,66	6,57	7,47
V %	40	30	39	47
Calhaus %	-	-	-	2
Cascalho %	27	45	41	29
Areia grossa %	32	23	33	32
Areia fina %	35	39	32	35
Silte %	19	20	12	11
Argila %	14	18	22	22
Argila natural %	4	13	7	17
Agregação %	71	28	68	23
Textura	SL	SL	SCL	SCL

### Unidade SNh

A unidade SNh, de ocorrência na bacia hidrográfica do rio Camaquã, compreende o conjunto de superfícies aplainadas entre as áreas rochosas, elevadas por processos de falhamento ou metamorfismo (SRh), ou entre as áreas escarpadas que constituem bordas de falhas ou flancos de dobramentos (2SRh).

Embora o relevo seja mais brando, ainda são superfícies muito rochosas, pedregosas e cascalhentas, em virtude da natureza dura das rochas metamorfizadas e predominantemente silicosas. Grande parte dessas superfícies estão em depressões que aparentam fossas tectônicas algo obstruídas por regolito.

Os afloramentos rochosos diversificados compõem 20% das superfícies. Os solos litólicos ocupam 60% da área. Entre eles, ocorrem litossolo e regossolo eutróficos, descritos na unidade SRh, e regossolo eutrófico e cambissolo álico, que ocorrem na unidade 2SRh.

Em menor proporção, observa-se o podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta. Este solo apresenta horizonte superficial raso, com 20cm de espessura, tex. média (franco), estrutura com aspecto de maciça que se desfaz em blocos subangulares pequenos e médios, cor preto (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica, de 5,1%, acidez alta, com pH de 5,5 e alumínio trocável de 0,8me/100g, soma de bases de 5,9me/100g, capacidade de troca de cátions de 7,9me/100g e saturação de bases alta de 75%. A transição é clara e plana para a camada argilosa subsequente.

Na camada inferior (horizonte Bt), este solo possui 20cm de espessura, tex. argilosa, estrutura forte de blocos subangulares pequenos e médios, cor bruno-amarelado (10 YR 5/6), alto teor de matéria orgânica, de 2,3%, acidez baixa, com pH 6,2 e alumínio trocável de 0,9me/100g, soma de bases de 9,2me/100g, alta capacidade de troca de cátions, 12,1me/100g e saturação de bases alta de 76% (Tabelas 49 e 50).

A terra é usada para a criação de gado e ovelhas, e há pequenas roças para a subsistência familiar.

TABELA 49 - Informações do perfil PM - 5

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, relevo suave ondulado, veg. campestre.

Soil Taxonomy – Typic Hapludalf.

b) localização: a 100 metros da estrada principal - nascente do arroio Chapeado; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: xistos; e) Geomorfologia: superfícies aplainadas entre montes rochosos; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: <10%; h) erosão: não há; i) relevo: de ondulado a suave ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 1%; m) rochosidade: 5-10%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre/arbustiva; p) descrição do perfil:

A	0-20	Preto (10 YR 2/1); franco, blocos subangulares pequenos e médios, fraca com aspecto de maciça; pegajoso, plástico, duro, muito friável; transição clara e plana.
Bt	20-40	Bruno-amarelado (10 YR 5/4 e 5/6); argila; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito duro, muito firme, muito pegajoso, muito plástico; películas de argila abundantes, forte; minerais de feldspato comuns e pequenos; transição clara e ondulada.
C	40-60	Bruno-amarelado (10 YR 5/6) - xistos em decomposição.

TABELA 50 - Resultados das análises do perfil PM - 5

Fatores	Horizontes		
	A	Bt	C
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60
M. orgânica %	5,1	2,3	1,0
P (ppm)	2,5	2,2	0,6
pH (H <sub>2</sub> O)	5,5	6,2	6,6
pH (KCl)	4,2	4,4	4,5
Ca me/100g	3,36	5,39	5,78
Mg "	2,21	3,30	3,99
K "	0,23	0,17	0,07
Na "	0,14	0,37	0,45
S "	5,94	9,23	10,29
Al "	0,84	0,88	0,53
H "	2,00	2,86	1,26
T "	7,94	12,09	11,55
V %	75	76	89
Cascalho %	7	3	16
Areia grossa %	13	7	17
Areia fina %	33	22	31
Silte %	28	23	22
Argila %	25	48	29
Argila natural %	11	25	14
Agregação %	56	48	78
Textura	SCL	C	SCL

### 3.4 Terras Altas

As Terras Altas compreendem o agrupamento de áreas ocasionalmente rochosas, com relevo ondulado, que, pelas condições de solos alternados entre rasos e profundos, permite uma agricultura limitada.

#### Unidade 3SNa

Na unidade 3SNa, Brasil (1973) acentua a ocorrência de brunizem avermelhado, podzólico vermelho-amarelo e solos litólicos distróficos, enquanto que o IBGE (1986) relata a ocorrência de podzólico vermelho-amarelo distrófico e eutrófico, podzólico bruno-acinzentado distrófico e eutrófico e solos litólicos distróficos e eutróficos.

Para Sombroek (1969), nesta unidade geomorfológica, ocorrem podzólico vermelho-amarelo, fase rasa e modelo, e regossolo distrófico e eutrófico. O material de origem é, principalmente, migmatitos homogêneos e granitos anatóticos. O macrorrelevo é muito dissecado, com colinas roliças (declives de 5-30%) e com muitas partes côncavas. A característica do mesorrelevo é de pequenas sangas abertas. Os



afloramentos rochosos ocupam 1% do terreno. Comumente, não existem pedras soltas entre os afloramentos rochosos.

O podzólico vermelho-amarelo, fase rasa, ocupa, aproximadamente, 40% da área. Ele é bem drenado e predominantemente raso (40-90cm). A camada superior (A) apresenta de 30-50cm de espessura, textura média (franco-arenoso ou franco-argilo-arenoso) cascalhenta ou muito cascalhenta, estrutura fraca (grãos simples e granular), acidez de forte a média (pH de campo 5,0-6,0), cor bruno-acinzentado-escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/2) e transição gradual ou clara para uma camada subsuperficial (B). Este horizonte, que é, caracteristicamente, de espessura muito variada (50cm ou menos), possui línguas que penetram na rocha, textura média ou argilosa (franco-argilo-arenoso e franco-argiloso) muito cascalhenta, estrutura fraca (blocos subangulares para angulares médios), acidez muito forte (pH 4,5-5,0) e cor bruno-escuro-amarelado (10 YR 4/4) com mosqueado bruno-amarelado comum ou vermelho-amarelado. Esta camada desaparece gradualmente na decomposição do material de origem, que possui, usualmente, raízes profundas.

O podzólico vermelho-amarelo (modelo) ocupa, aproximadamente, 40% da área. Este solo é bem ou consideravelmente bem drenado, profundo ou satisfatoriamente profundo (70-120cm). A camada superior (A), de 30-40cm de espessura, com textura média (franco-argilo-arenosa, franco-arenoso), não possui cascalhos. Apresenta, geralmente, uma estrutura fraca (blocos subangulares), fortemente ou muito fortemente ácida (pH de campo 4,5-5,5, V = 20-35% e Al = 20% na parte superior e 40-50% na parte inferior), cor bruno-acinzentado-escuro ou bruno-escuro (10 YR 3/2-3) e conteúdo de matéria orgânica satisfatório (2-3% de C). Há uma clara ou, às vezes, abrupta transição para a camada subsuperficial (B), de 40-70cm de espessura, com textura argilosa (argila ou franco-argiloso) com pequenos cascalhos, estrutura fraca (blocos de angulares a subangulares médios), sendo fortemente ácida (pH 4,5-5,5 de campo, V = 20-40% e Al = 30-70%) e com cor bruno ou bruno-escuro-amarelado (10-7,5 YR 4/4). A atividade química das argilas é, freqüentemente, alta (20-30me/100g de argila). A análise mineral das argilas apresentou 19% de alofanas e materiais amorfos, 10% de caulinita e haloisita, 10% de montmorilonita e 2% de vermiculita. O subsolo (C) tem, aproximadamente, 30cm de espessura, textura média (franco-argilo-arenoso), usualmente cascalhenta, é muito fortemente ou fortemente ácido (pH 4,4-5,5 de campo, V = 30-50%) e de cor bruno-amarelado ou vermelho-amarelado (10-5 YR 5/4-6), usualmente com algum mosqueado.

No divisor de águas da bacia hidrográfica do rio Camaquã, o perfil pode ser muito diferenciado do acima descrito, constituindo uma fase planossólica (ou clara). Neste caso, tem textura mais leve, coloração mais clara na parte inferior da camada superior existente (A2 ou E) e transição abrupta para camada subsuperficial, a qual possui estrutura mais forte (blocos angulares para prismáticos) e maior quantidade de coloração acinzentada.

O regossolo distrófico e o eutrófico cobre, aproximadamente, 20% da área e compara-se ao da unidade 3SRa. Os três solos ocorrem freqüentemente muito intercalados, havendo uma tendência de o regossolo aparecer na parte superior das elevações. O podzólico vermelho-amarelo, fase rasa, predomina na parte central das elevações, e o podzólico vermelho-amarelo (modelo), na parte baixa. O planossólico é variável, ocorrendo nas partes aplainadas do relevo ou no topo das partes mais baixas das colinas. Esses solos possuem drenagem aberta, sendo ela, contudo, insuficiente.

A terra é usada para pastagem. Partes com arbustos e poucas matas são freqüente na paisagem. As gramíneas são, predominantemente, densas e de boa qualidade, mas ocorrem muitas invasoras (gravatás, carquejas, cactáceas, etc).

### **Unidade 3S'Na**

Conforme Sombroek (1969), a unidade 3S'Na, posicionada, normalmente, nas nascentes das pequenas bacias hidrográficas do rio Piratini, possui o relevo menos íngreme que o da unidade 3SNa.

Constitui partes das superfícies desenvolvidas de rochas graníticas que, provavelmente, formavam um planalto antigo. Nessas superfícies antigas, menos atacadas pelos processos erosivos (geológicos), ocorre, predominantemente, o podzólico vermelho-amarelo, provavelmente desenvolvido no mesmo período climático dos podzólicos situado nas colinas na borda das serras. Nas partes onde os afloramentos rochosos são mais constantes e formam cadeias, contribuindo para a conservação das superfícies, esses solos são mais profundos. No geral, entretanto, a fase rasa, e, muitas vezes, abrupta, é predominante.

O podzólico vermelho-amarelo ocupa, aproximadamente, 50% de uma associação com podzólico bruno-acinzentado (30%), regossolo (10%), afloramentos rochosos e litossolos (5%) e solos indiscriminados (5%).

O podzólico vermelho-amarelo abrupto, fase rasa, apresenta horizonte A com profundidade pouco superior a 30cm, textura média pouco cascalhenta, estrutura moderada em blocos subangulares tendendo, em alguns locais, a maciça, cor bruno-acinzentado na superfície e bruno-escuro na parte inferior e matéria orgânica alta na superfície, decrescendo muito gradativamente no interior do perfil. Esta camada apresenta acidez alta (pH 5,5), com alumínio trocável inferior a 1me/100g, capacidade de troca de cátions alta (12me/100g) e saturação de bases baixa (53% na superfície e 37% na parte inferior). Esta camada possui uma transição muito gradual ou clara para a camada argilosa subsequente.

A camada inferior argilosa possui espessura inferior a 40cm, textura argilosa, estrutura moderada em blocos subangulares médios e pequenos e cor vermelho-amarelado, com películas de argila poucas e fracas. O teor de matéria orgânica é alto no início desta camada (2,7% de C) e decresce na parte inferior. Esta camada apresenta acidez alta (pH 5,2), alumínio trocável alto (3,0me/100g), que decresce na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta (16me/100g) e saturação de bases baixa (<30%). No geral, possui transição gradual para a camada menos intemperizada inferior, de granulometria grosseira. Esta camada (horizonte C) apresenta-se espessa (81cm), com características próprias dos granitos em decomposição na parte inferior.

Ocorre em menor porcentagem, o podzólico bruno-acinzentado distrófico fase rasa, (30%). Este solo parece ocupar as superfícies mais recentes do relevo, onde os processos erosivos são menores. Constitui parte da associação com os solos litólicos, principalmente os regossolos.

Possui camada superficial de 30cm de espessura, textura média muito cascalhenta (franco-arenoso a franco-argilo-arenoso), estrutura maciça, cor de cinzento muito escuro a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-3/1-3), baixo teor de matéria orgânica, sendo de 2,5 na superfície e 1,6% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,2 na superfície, pH 5,1 na camada inferior e alumínio trocável de 0,6 na superfície a 2,1me/100g na parte inferior, soma de bases de 3,1 na superfície e 2,3me/100g na

parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 9,7 na superfície a 11,7me/100g na parte inferior e saturação de bases baixa, de 32 na superfície a 20% na parte inferior. Apresenta transição clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta 36cm de espessura, tex. argilosa (franco-argilo-arenoso a argila), estrutura de fraca a moderada de blocos subangular e angular médios a grandes, às vezes tendendo a maciça, cor de bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/2) e de bruno-amarelado a vermelho-escuro (10 YR 5/8 e 2,5 YR 3/6), baixo teor de matéria orgânica, de 1,5 na superfície a 0,5% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,1 na superfície, pH 5,2 na camada inferior e alumínio trocável de 3,1 na superfície a 3,7me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,7 na superfície e 3,5me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 11,8 na superfície a 13,7me/100g na parte inferior e saturação de bases baixa, de 23 na superfície a 26% na parte inferior. Há transição clara e de plana a ondulada para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte C) apresenta 15cm de espessura, tex. argilosa, estrutura maciça, cor de bruno a bruno-oliváceo-claro a mosqueado vermelho (2,5 YR 4-5/6-8), acidez alta, com pH 4,8 e alumínio trocável de 3,5me/100g, soma de bases alta, de 4,1me/100g, capacidade de troca de cátions alta de 12,4me/100g e saturação de bases baixa de 33% (Tabelas 51 e 52).

Nas nascentes da bacia hidrográfica do rio Camaquã, as superfícies aplainadas e conservadas de xistos apresentam o podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/arbustiva, descrito na unidade Cs.

No restante da área (30%), ocorrem regossolos indiscriminados e afloramentos rochosos e outros solos indiscriminados.

As terras são cobertas por uma vegetação arbustiva e mata rala, que faz parte de um processo de desmatamento secular para uso em pequenas roças. Atualmente, o pastoreio mantém as superfícies cobertas, predominantemente, por gramíneas de pequeno porte.

TABELA 51- Informações do perfil 5 II

a) Classificação: SBCS – Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase rasa.

Soil Taxonomy - Typic Palehumult;

b) localização: foto: 22061 - esc.: 1:60.000, ano: 1964, fx. 227 A; c) Geologia regional: migmatitos; d) material de origem: migmatitos homogêneos; e) Geomorfologia: serras não rochosas planas; f) situação do perfil: meia encosta; g) declividade: muito suave (5-6%); h) erosão: não há; i) relevo: plano; j) suscetibilidade à erosão: de nula a moderada; l) pedregosidade: pedregoso; m) rochosidade: levemente rochoso; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: pastagens de regular qualidade; p) descrição do perfil:

A <sub>11</sub>	0-19	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; franco-arenoso; maciça, tendendo a blocos subangulares, médios, fraca; não pegajoso, ligeiramente plástico, friável úmido, ligeiramente duro seco; poros pequenos e médios; raízes comuns; transição gradual e plana; pH 4,7.
A <sub>12</sub>	19-30	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/3) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos e médios, fraca; não pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável úmido, ligeiramente duro seco; poros abundantes, muito pequenos, pequenos e médios; raízes comuns; transição clara e plana; pH 4,9.
B <sub>1</sub>	30-46	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) seco; franco-argilo-arenoso; maciça, tendendo a blocos subangulares grandes, fraca; ligeiramente pegajoso, plástico, friável úmido, muito duro seco; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas; transição clara e plana; pH 4,6.
B <sub>2</sub>	46-66	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) úmido, bruno, tendendo a bruno-escuro (10 YR 4/3) seco; argila; blocos subangulares e angulares, médios, moderada; pegajoso, plástico, firme úmido, muito duro seco; películas de argila comuns, fraca; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas; transição clara e plana; pH 4,5.
B <sub>3</sub>	66-83	Bruno-amarelado (10 YR 5/8) úmido, bruno-amarelado (10 YR 5/6) seco, mosqueados bruno-avermelhado-escuros (5 YR 3/4) poucos, médios e distintos, vermelho-escuro (2,5 YR 3/6) pouco grandes e proeminentes; argila; blocos subangulares e angulares, médios e grandes, fraca; pegajoso, plástico, firme úmido, muito duro seco; películas de argila comuns, fraca; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo e feldspato; raízes raras; transição clara e ondulada; pH 4,7.
C	83-98	Bruno-oliváceo-claro (2,5 YR 5/6) úmido, mosqueado vermelho (2,5 YR 4/8) pouco, grande e distinto; argila; maciça; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico; firme úmido, duro seco; poros poucos e pequenos; minerais muitos, cascalhos de quartzo e muito pouco cascalho de feldspato; raízes raras; pH 4,7.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 52 - Resultados das análises do perfil 5 II.

Fatores	Horizontes					
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C
Espessura (cm)	0-19	19-30	30-46	46-66	66-83	83-98
M. orgânica %	2,5	1,6	1,5	1,1	0,5	--
N total %	0,18	0,13	0,12	0,10	0,07	--
C/N	14	12	13	11	7	--
P (ppm)	4,0	1,0	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,2	5,1	5,1	5,1	5,2	4,8
pH (KCl)	4,3	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0
Ca me/100g	2,2	1,8	2,2	2,7	2,7	3,0
Mg "	0,5	0,1	0,1	0,7	0,5	0,8
K "	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Na "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
S "	3,1	2,3	2,7	3,8	3,5	4,1
Al "	0,6	2,1	3,1	4,4	3,7	3,5
H "	6,6	9,4	9,1	14,0	10,2	8,3
T "	9,7	11,7	11,8	17,8	13,7	12,4
T(col.) "	57	49	41	38	31	30
V %	32	20	23	21	26	33
Cascalho %	--	0,1	0,4	0,3	0,4	0,4
Areia m. grossa %	7,8	8,0	8,0	6,0	7,8	8,5
Areia grossa %	21,0	20,0	16,7	11,0	12,0	13,5
Areia média %	16,0	14,0	12,5	9,0	9,3	10,5
Areia fina %	10,5	9,0	8,5	6,5	7,0	7,3
Areia m. fina %	4,0	3,5	3,0	2,5	3,5	3,0
Silte %	23,7	21,5	22,8	17,5	16,4	16,2
Argila %	17,0	24,0	28,5	47,5	44,0	41,0
Argila natural %	0,7	1,5	2,2	3,1	4,0	3,1
Agregação %	96	94	92	94	91	92
Textura	SL	SCL	SCL	C	C	C

Fonte: SOMBROEK, 1969.

## Unidade 2SNm

A unidade 2SNm ocorre na bacia hidrográfica do rio Piratini. Para Brasil (1973), nessa área, há predominância de brunizem raso e de solos litólicos distróficos. IBGE (1986) relata a ocorrência de solos litólicos distróficos e de afloramentos de rochas. Ao sul, próximo ao arroio Basílio, IBGE (1986) e Brasil (1973) registraram a ocorrência de podzólico vermelho-amarelo e podzólico bruno-acinzentado.

Para Sombroek (1969), nessa unidade, ocorrem podzólico bruno-acinzentado, fase rasa, e regossolo distrófico e eutrófico. Em menor percentagem, ocorrem o podzólico bruno-acinzentado (modelo) e o litossolo distrófico e eutrófico.

O material de origem desses solos são, supostamente, migmatitos heterogêneos. O relevo é forte ondulado ou ondulado, mas pode ser mais pronunciado, e o modelo de drenagem, em espinha-de-peixe, é pouco aparente.

O podzólico bruno-acinzentado, fase rasa, ocupa, aproximadamente, 40% da área. É um solo raso (40-70cm) e bem drenado. A camada superficial (A), de 30cm, possui textura franca cascalhenta (franco-arenoso ou franco-argilo-arenoso), com pouco cascalho ou cascalhenta, estrutura fraca (blocos angulares médios, fraca), acidez forte (pH cerca de 5,5-6,5 de campo,  $V = 40\%$ ,  $Al = 20\%$ ), cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2-3/2) e alto teor de matéria orgânica (de 2 a 3% de C). Às vezes, esse solo é mais escurecido na camada superior (croma de 1 ou 2). Há uma transição de clara a gradual para o horizonte subsuperficial (B), de variável espessura (10 a 50cm). Este horizonte possui textura de franca a argilosa (franco-argilo-arenoso a argila-arenosa) muito cascalhenta, acidez média (pH 5,5-6,0,  $V = 55\%$ ) e cor avermelhada na maior parte da camada subsuperficial (10 YR 4/5-5/6, mas também 5 YR 4/4). A atividade química das argilas é de média a alta. (25 a 35 me/100g). A análise das argilas apresentou 17% de alofanas e materiais amorfos, 35% de caulinita e haloisita, 19% de montmorilonita e 3% de vermiculita.

O regossolo distrófico e eutrófico, que ocupa, aproximadamente, 15% desta unidade, é um solo muito raso (20-40cm) e bem drenado. A camada superficial (A) tem textura franca cascalhenta (franco-arenoso ou argila-arenosa) com variável conteúdo de cascalho, estrutura fraca (blocos angulares e subangulares médios, fraca), acidez média (pH 5,0-6,0 de campo,  $V < 50\%$  e  $Al = 5\%$ ), cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-2/2) e alto teor de matéria orgânica (3,0 a 3,5% de C). Há transição de clara a gradual para o substrato rochoso, muito cascalhento e penetrável.

O podzólico bruno-acinzentado (modelo) ocorre em, aproximadamente, 35% desta unidade. É um solo bem drenado, profundo ou pouco profundo (80-130cm). A camada superficial (A), de 30-40cm de espessura, possui textura franca (franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo,  $V = 40-50\%$  e  $Al = 10-30\%$ ) e cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2). Algumas vezes, a camada superior é preta (10 YR 2/2-1), com aceitável teor de matéria orgânica (2-3% de C). Às vezes, a camada superior tem textura mais leve e considerável número de partes com coloração mais clara ( $A_2$ ). Há transição de clara a gradual para a camada subsuperficial (B), de 40-50cm de espessura, que possui textura argilosa (argila ou franco-argilosa) com variável conteúdo de cascalhos, boa estrutura (blocos angulares médios), acidez de média a fraca (pH 5,0-6,0 de campo,  $V = 35-60\%$  e  $Al = 20\%$  ou menos) e cor de bruno-amarelado a bruno-avermelhado (10 YR 4/4) com mosqueados amarelados e avermelhados. Há uma transição gradual para

o subsolo (C), de 10 a 40cm de espessura, textura franca (franco-argilo-arenoso), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 50-80% e Al = 10-40%) e cor bruno-amarelado ou bruno-forte (10-7,5 YR 5/6) com mosqueados. A atividade química das argilas pode ser alta (30-40me/100g de argila).

Próximo à bacia hidrográfica do rio Camaquã, ocorre a podzóico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg. campestre. Este solo apresenta uma camada superficial de 38cm de espessura, textura média (franco-argilo-arenoso), estrutura de moderada a fraca de blocos subangulares pequenos, cor bruno muito escuro ou bruno-acinzentado muito escuro a bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4-3-2/2), alto teor de matéria orgânica, com 3,5 na superfície e 2,2% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,6 e alumínio trocável de 0,2 na superfície a 1,0me/100g na parte inferior, soma de bases de 8,1 na superfície e 5,9me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 18,5 na superfície a 15,0me/100g na parte inferior, e saturação de bases média de 44 na superfície a 39% na parte inferior. Apresenta transição gradual ou clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) possui 45cm de espessura, tex. argilosa, estrutura moderada de blocos subangular e angular pequenos e médios, cor de bruno-avermelhado-escuro a vermelho-escuro (2,5 YR 3-2/4-6), baixo teor de matéria orgânica de 1,4 na superfície e 1,0% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,2 na superfície, pH 5,7 na camada inferior e alumínio trocável de 1,3 na superfície a 1,1me/100g na parte inferior, soma de bases de 6,2 na superfície e 8,8me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 15,2 na superfície a 18,5me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 41 na superfície a 48% na parte inferior. Apresenta uma transição clara e ondulada para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte C) possui 17cm de espessura, tex. média (franco-argilo-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-forte (7,5 YR 5/6), acidez alta, com pH 5,9 e alumínio trocável de 0,5me/100g, soma de bases alta, de 8,0me/100g, capacidade de troca de cátions alta de 15,3me/100g e saturação de bases média de 52% (Tabelas 53 e 54).

O litossolo distrófico ou eutrófico é um solo muito raso (20cm), desenvolvido de rochas duras, ocupando, aproximadamente, 10% da área. Apresenta-se intimamente intercalado aos demais.

A terra é, predominantemente, usada para pastagem. Arbustos ou partes de mata baixa são comuns. As gramíneas são muito densas, perenes e com satisfatória qualidade, embora invasoras de grande porte sejam frequentes ou abundantes. Nesta unidade, culturas aráveis estão estabelecidas na parte sul do município, constituindo roças nas pequenas propriedades.

TABELA 53 - Informações do perfil 1 IV

a) Classificação: SBCS – Podzóico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, textura média-argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre.  
Soil Taxonomy – Ultic Hapludalf.

b) localização: foto: 21636- esc.: 1:60.000, ano: 1964, fx. 230C; c) Geologia regional: migmatitos heterogêneos; d) material de origem: migmatitos heterogêneos; e) Geomorfologia: serras rochosas; f) situação do perfil: trincheira na meia encosta de uma elevação; g) declividade: suave; h) erosão: nula; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: pedregoso; m) rochividade: rochoso; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: pastagens de boa qualidade; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-23	Bruno muito escuro (10 YR 2/2) úmido, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) seco; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos, moderada; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, friável, ligeiramente duro; poros abundantes e muito pequenos; raízes abundantes; transição gradual e plana; pH 6,0.
A <sub>3</sub>	23-38	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) seco; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos, fraca; plástico, ligeiramente pegajoso, friável, ligeiramente duro; poros comuns e muito pequenos; raízes comuns; transição clara e plana; pH 5,8.
Bt <sub>1</sub>	38-57	Bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4) úmido e seco; argila; blocos subangulares e angulares pequenos e médios, moderada; pegajoso, plástico, friável, duro; películas de argila poucas, fraca; poros comuns e muito pequenos, raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 5,5.
Bt <sub>2</sub>	57-83	Bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2/4) úmido, vermelho-escuro (2,5 YR 3/6) seco; argila; blocos subangulares pequenos e médios, moderada; pegajoso, plástico, friável, duro; películas de argila comuns, fraca; poros poucos e muito pequenos; raízes raras; transição clara e ondulada; pH 5,5.
C	83-100	Bruno-forte (7,5 YR 5/6) seco; franco-argilo-arenoso, pouco cascalhento; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, firme, ligeiramente duro; concreções de manganês poucas, pequenas e grandes; raízes raras; pH 5,8.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 54 - Resultados das análises do perfil 1 IV

Fatores	Horizontes				
	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	Bt <sub>1</sub>	Bt <sub>2</sub>	C
Espessura (cm)	0_23	23_38	38_57	57_83	83_100
M. orgânica %	3,5	2,2	1,4	1,0	--
N total %	0,27	0,16	0,11	0,10	--
C/N	13	14	13	10	--
P (ppm)	4,4	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,6	5,6	5,2	5,7	5,9
pH (KCl)	4,5	4,3	4,3	4,4	4,6
Ca me/100g	5,4	4,9	4,3	6,1	4,8
Mg "	2,3	0,7	1,7	2,3	2,5
K "	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Na "	0,1	0,1	0,1	0,3	0,6
S "	8,1	5,9	6,2	8,8	8,0
Al "	0,2	1,0	1,3	1,1	0,5
H "	10,4	9,1	9,0	9,7	7,3
T "	18,5	15,0	15,2	18,5	15,3
T (col.) "	71	52	38	35	73
V %	44	39	41	48	52
Cascalho %	--	0,5	0,5	0,7	5,5
Areia m.grossa %	11,5	13,0	10,5	11,5	19,7
Areia grossa %	13,5	10,3	11,0	7,0	11,2
Areia média %	12,0	14,0	9,0	5,3	9,8
Areia fina %	10,5	7,0	8,0	4,7	11,3
Areia m. fina %	4,2	6,5	3,8	3,3	6,0
Silte %	22,3	20,2	17,7	16,7	21,0
Argila %	26,0	29,0	40,0	52,5	21,0
Argila natural %	1,2	1,5	3,1	4,3	2,8
Agregação %	95	95	92	92	87
Textura	SCL	SCL	C	C	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

### Unidade 3SNm

A unidade 3SNm, localizada na bacia hidrográfica do rio Camaquã, próximo ao divisor de águas com a bacia hidrográfica do rio Piratini, constitui-se nas partes aplainadas do relevo que compunham o planalto do divisor e que começam a ser dissecadas (400 a 450m) pelas nascentes dos afluentes do arroio Boici.

Esta unidade é formada por superfícies com menores declives que as da unidade SNm. Caracteriza-se, no geral, um relevo suave ondulado e ondulado, com encostas que apresentam declives na maior parte suaves (<20%); entretanto, em

algumas áreas, no início e parte média dos segmentos de drenagem, os declives são mais acentuados e há mais afloramentos rochosos. Esta unidade é formada por rochas do complexo cristalino que sofreram metamorfismo de contato (migmatitos, brechas ou milonitos) as quais, na sua decomposição, formam solos arenosos e cascalhentos.

Conforme Brasil (1973), nesta área, ocorrem solos litólicos distróficos. Para o IBGE, generalizando toda a área, há uma associação complexa de solos litólicos, cambissolo, podzólico vermelho-amarelo e podzólico bruno-acinzentado distróficos.

Constatou-se que, em média, os afloramentos rochosos ocorrem em torno de 5%, principalmente onde os processos erosivos mantêm os solos mais rasos.

Observa-se que os processos erosivos de aplainamento ou dissecação da superfície não conduziram a configurações de superfícies homogêneas. Esse aspecto, de certa forma, espelha a variabilidade na composição mineralógica ou granulométrica da rocha (migmatitos, brechas ou milonitos). Com isso, se formaram mesorrelevos, compondo superfícies salientes arredondadas que, pelo menor desgaste, constituem o início das encostas e as partes mais altas do relevo. Essas elevações caracterizam morrotes ou lombadas pouco perceptíveis. Tais locais apresentam dominância de solos rasos (regossolo e litossolo muito cascalhento) e de afloramentos rochosos. A granulometria grosseira e quartzosa da rocha matriz desenvolveu solos onde se acumulam cascalhos de quartzo e frações de areia grossa muito alta no horizonte superficial. A vegetação mais rala, de baixo porte, que, geralmente, seca nos períodos de estiagem, possibilita identificarem-se, facilmente, essas áreas. Nessas colinas, ao longo das encostas, observam-se partes levemente depressivas com início pouco abaixo dos morrotes. Essas áreas depressivas, que formam o início do sistema de drenagem, são largas no seu início e afunilam-se ao longo da encosta. Constituem solos mais profundos e com menos cascalhos e areias quartzosas na superfície. Nesses locais, onde as forrageiras são de melhor qualidade, caracterizam-se períodos de hidromorfismo no solo principalmente no inverno.

Os regossolos cascalhentos descritos na unidade SNm ocupam 50% da área. Situam-se nas posições mais altas do relevo, juntamente com o litossolo indiscriminado.

Nas partes depressivas e ligeiramente convexas, ocorre o podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta, descrito na unidade SNm (35%).

No terço inferior das encostas, ocorre o cambissolo distrófico, Ta e Tb, A moderado, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta (10%). Apresenta camada superficial de 60cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em granular pequenas, cor de bruno-acinzentado-escuro a bruno-escuro (10 YR 4/2-3), baixo teor de matéria orgânica, com 1,4 na superfície e 0,6% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,5 na superfície, pH 5,7 na camada inferior e alumínio trocável de 1,4 na superfície a 1,3me/100g na parte inferior, soma de bases de 5,0 na superfície e 5,0me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 9,0 na superfície a 8,8me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 44 na superfície a 43% na parte inferior. Há transição gradual e plana para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte Bi) apresenta 35cm de espessura, tex. média cascalhenta (franco-argilo-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-pálido (10 YR 5/3), baixo teor de matéria orgânica de 0,4%, acidez alta, com pH 5,8 e alumínio trocável de 1,3me/100g, soma de bases alta de 7,5me/100g, capacidade de



troca de cátions de 7,5me/100g e saturação de bases baixa de 32%. Há transição gradual e plana para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte C) apresenta 45cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em granular e grãos simples, cor vermelho-amarelado (5 YR 4/6), baixo teor de matéria orgânica de 0,2%, acidez alta, com pH 5,6 e alumínio trocável de 0,9me/100g, soma de bases de 6,7me/100g, capacidade de troca de cátions de 10,4me/100g e saturação de bases baixa de 36% (Tabelas 55 e 56).

A terra é usada em pastoreio com pecuária extensiva. Pequenas roças estão estabelecidas nas propriedades menores. Não há evidências de que essas terras tenham sofrido processos erosivos provenientes de usos anteriores.

TABELA 55 - Informações do perfil PM - 27

a) Classificação: SBCS – Cambissolo distrófico, Ta e Tb, A moderado, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta. Soil Taxonomy – Cumulic Haplumbrept.		
b) Localização: próximo à Fazenda do Curral de Pedra; c) Geologia regional: brechas ou migmatitos; d) material de origem: coluvial; e) Geomorfologia: superfícies dissecadas do divisor do planalto; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: > 25%; h) erosão: não há; i) relevo: forte ondulado e ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 1 – 2%; m) rochiosidade: 5 – 10%; n) drenabilidade: excessivamente drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:		
A <sub>1</sub>	0-40	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em granular pequenas; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável, duro; muito poroso; transição gradual e plana.
A <sub>2</sub>	40-60	Bruno-escuro (10 YR 4/3); franco-arenoso; maciça, que se desfaz em granular pequenas; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável, duro; muito poroso; transição gradual e plana.
Bi	60-95	Bruno-pálido (10 YR 6/3) seco, bruno-pálido (10 YR 5/3) úmido; franco-argilo-arenoso cascalhento; maciça; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável, duro; muito poroso; transição gradual e plana.
C	95-140	Vermelho-amarelado (5 YR 4/6); franco-arenoso muito cascalhento; maciça, que se desfaz em granular e grãos simples.

TABELA 56 - Resultados das análises do perfil PM - 27

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Bi	C
Espessura (cm)	0-40	40-60	60-95	95-140
M. orgânica %	1,4	0,6	0,4	0,2
P (ppm)	3,2	2,2	1,6	0,6
pH (H <sub>2</sub> O)	5,5	5,7	5,8	5,6
pH (KCl)	4,1	4,1	4,0	3,8
Ca me/100g	2,27	2,88	3,50	3,26
Mg "	2,16	1,55	3,40	3,06
K "	0,47	0,34	0,32	0,21
Na "	0,14	0,20	0,23	0,13
S "	5,04	4,97	7,45	6,66
Al "	1,44	1,34	1,34	0,92
H "	4,02	3,81	3,50	3,77
T "	9,06	8,78	7,45	10,43
V %	44	43	32	36
Cascalho %	>50	>50	>50	>50
Areia grossa %	40	34	24	24
Areia fina %	26	29	37	40
Silte %	18	25	27	25
Argila %	16	11	12	11
Argila natural %	5	4	4	4
Agregação %	69	64	67	64
Textura	SL	SL	SL	SL

### 3.5 Colinas Interserranas

Conforme Sombroek (1969), as áreas de colinas que ocorrem concomitantemente com o complexo de serras têm, predominantemente, solos profundos ou razoavelmente profundos, inicialmente férteis (brunizem avermelhado fase iluvial e podzólico bruno-acinzentado eutrófico). Afloramentos rochosos são

poucos e há poucas pedras na superfície da terra. Arbustos são poucos. A terra possui gramas de boa qualidade e é usada em pastagem ou para cultivos anuais.

Essas colinas possuem, no geral, um relevo ondulado, mas, muitas vezes, estão em relevo suave ondulado. Encontram-se cercadas por superfícies elevadas, com contraste de relevo que lembra serras. O caráter das rochas subjacentes é diversificado. Aparentemente, ocorrem tipos de rocha que são intemperizadas mais facilmente do que os granitos e os migmatitos das áreas altas que as circundam. Durante a erosão das principais peneplanícies, parte dessas terras foram rebaixadas e aplainadas. Outras foram rebaixadas por falhamentos geológicos e foram submetidas a processos erosivos menos intensos ou, em alguns casos, sofreram deposições aluviais e coluviais. Os solos são bem drenados, predominantemente profundos ou quase profundos, alguns são quimicamente muito férteis (brunizem avermelhado, fase iluvial) e outros, menos férteis (podzólico bruno-acinzentado). Os afloramentos de rocha são poucos ou inexistentes. A terra é aproveitada para pastoreio e agricultura, sendo a grama de boa qualidade.

### **Unidade Cs**

Na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, conforme Sombroek (1969), ocorre o brunizem avermelhado, fase iluvial, associado com podzólico bruno-acinzentado, fase rasa. O material de origem é diversificado. Ocorrem desde intrusões de rochas vulcânicas nos granitos a rochas de mais fácil intemperização, como cloritaxistos. O relevo é ondulado (4-18%), com longas vertentes, que estabelecem vias de drenagem abertas. O padrão de drenagem é dendrítico. Os afloramentos rochosos são poucos, e a superfície não é pedregosa (>5%).

Parte dessa unidade, localizada nos trechos médios dos arroios, apresenta relevo suave ondulado, constituído por um conjunto de colinas cobertas por vegetação campestre. A pouca movimentação de relevo deve-se à existência de um embasamento homogêneo de rochas metamórficas ricas em carbonatos de cálcio. As encostas, normalmente, possuem pequenas extensões, que conduzem a leves depressões com nascentes de água. As constantes mudanças de direção das encostas e suas reduzidas dimensões fazem crer-se na existência de superfícies de exposições muito recentes ao intemperismo.

Nas nascentes da bacia hidrográfica do rio Piratini, Sombroek (1969) descreve o brunizem avermelhado, fase iluvial (50%). Este solo apresenta a camada superficial espessa de 33cm, textura média (franco-argiloso), estrutura moderadamente granular média e grande, cor cinzento muito escuro ou bruno-acinzentado muito escuro a preto ou cinzento muito escuro com mosqueado vermelho-amarelo (10 YR 3/1-2 e 3-2/1, 5 YR 4/8), alto teor de matéria orgânica, com 3,8 na superfície e 2,8% na camada inferior, acidez alta, com pH de 5,3 na superfície, pH 5,5 na camada inferior e alumínio trocável de 0,1me/100g, soma de bases de 14,8 na superfície e 14,3me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 25,0 na superfície a 23,4me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 59 na superfície a 61% na parte inferior. Há transição de clara a difusa e plana para a camada arenosa subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta espessura de 62cm, textura média (de argila a franco-argiloso), estrutura de fraca a moderadamente forte de blocos angulares médios, cor de bruno-avermelhado-escuro a bruno-avermelhado com mosqueado vermelho-amarelo (2,5 YR 3/4, 5 YR 4/4, 7,5 YR 6/8), baixo teor de matéria

orgânica, de 1,4 na superfície e 0,5% na camada inferior, baixa acidez, com pH de 5,9 na superfície, pH 6,0 na camada inferior e alumínio trocável de 0,2 na superfície e 0,1me/100g na camada inferior, soma de bases muito alta, com 17,7 na superfície e 16,0me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions muito alta, de 28,0 na superfície a 21,3me/100g na parte inferior e saturação de bases alta, de 63 na superfície a 75% na parte inferior. Há transição gradual e ondulada para a camada arenosa subsequente.

A camada inferior (horizonte C) apresenta 60cm de espessura, textura média pouco cascalhenta (franco-argiloso a franco-argilo-arenoso), estrutura fraca de prismático pequeno, cor de vermelho a bruno-amarelado (2,5 YR 5/6, 10 YR 5/8), baixa acidez, com pH de 6,3 na superfície, pH 6,6 na camada inferior e alumínio trocável de 0,1me/100g somente na superfície, soma de bases muito alta, de 21,3 na superfície e 20,6me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions muito alta, de 24,0 na superfície a 22,6me/100g na parte inferior, e saturação de bases alta, de 89 na superfície a 91% na parte inferior. Este solo está relacionado à intrusão de rochas vulcânicas e cloritaxistos (Tabelas 57 e 58).

Nas áreas de relevo íngreme com falhas e dobras, ocorre o brunizem avermelhado, em vales mais profundos e estreitos desenvolvidos de rochas calcáreas (20%). Este solo apresenta uma camada superficial de 25cm de espessura, tex. média (franco a franco-argiloso), estrutura de moderada a fraca de blocos subangulares a granulares pequenos e médios, cor bruno-avermelhado (10 YR 4/4), teor de matéria orgânica alto, de 3,3%, acidez alta, com pH 5,6 e alumínio trocável de 2,0me/100g, soma de bases alta, de 7,5me/100g, capacidade de troca de cátions de 13,1me/100g e saturação de bases média de 57%. Apresenta transição clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) possui 60cm de espessura, textura argilosa (argila a franco-argiloso), estrutura moderada de blocos subangulares médios, cor de vermelho-amarelado a bruno-forte (5 YR 4/6, 7,5 YR 5/6), baixo teor de matéria orgânica, de 0,9 na superfície e 0,4% na camada inferior, baixa acidez, com pH de 5,9 e alumínio trocável de 3,7 na superfície e 2,6me/100g na camada inferior, soma de bases de 7,1 na superfície e 6,5me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions, de 12,8 na superfície a 11,5me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 56 na superfície a 60% na parte inferior. Há transição de clara a difusa e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte C) apresenta, aproximadamente, 30cm de espessura, tex. média (franco-argiloso), estrutura maciça, cor bruno-claro (7,5 YR 6/4), teor de matéria orgânica de 0,3%, baixa acidez, com pH 6,1 e alumínio trocável de 1,2me/100g, soma de bases de 6,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 10,2me/100g e saturação de bases média de 60%. (Tabelas 59 e 60)

Nas áreas onde há intrusões de xistos diversificados, ocorre o podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre. Este solo apresenta a camada superficial espessa de 30cm, textura média (franco), estrutura maciça, que se desfaz em blocos subangulares pequenos, cor de bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 4-3/2), alto teor de matéria orgânica, com 4,8 na superfície e 4,2% na camada inferior, acidez alta, com pH de 4,9 na superfície, pH 5,0 na camada inferior e alumínio trocável de 1,0 na superfície a 1,3me/100g na parte inferior, soma de bases de 6,2 na superfície e 5,6me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions alta, de 13,5 na superfície a 12,9me/100g na parte inferior e

saturação de bases média 46 na superfície a 43% na parte inferior. Há transição gradual e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta 13cm de espessura, tex. média (franco-argiloso), estrutura forte de blocos subangular e angular médios a grandes, cor bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4), alto teor de matéria orgânica, de 2,9%, acidez alta, com pH de 5,2 e alumínio trocável de 2,5me/100g, soma de bases de 6,6me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 14,1me/100g e saturação de bases baixa (26%). Há transição clara e quebrada para a camada subsequente.

Essa camada subsequente (horizonte Bt/C) apresenta 20cm de espessura, tex. média (franco), estrutura maciça, cor de bruno-amarelado a amarelo-brunado (10 YR 6-5/6-8), baixo teor de matéria orgânica de 1,2%, acidez alta, com pH 5,6 e alumínio trocável de 1,5me/100g, soma de bases alta de 7,9me/100g, capacidade de troca de cátions alta, de 13,4me/100g e saturação de bases média de 59% (Tabelas 61 e 62).

Embora o uso agrícola tenha se intensificado nos últimos anos, não há vestígios erosivos que tenham contribuído para a redução da espessura do horizonte A, como é comum na região.

A terra é usada parcialmente para pastoreio, as gramíneas são densas e de baixa qualidade e há poucas invasoras. Muitas partes são usadas, predominantemente, para culturas aráveis de grãos, como milho e trigo.

TABELA 57 - Informações do perfil 4 II.

---

a) Classificação: SBCS – Brunizem avermelhado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre. Soil Taxonomy - Typic Argiudoll;		
b) localização: foto - esc. 1:60.000 - ano 1964 - fx. 226A - n.º 22111; c) Geologia regional: migmatitos; d) material de origem: diabásio; e) Geomorfologia: colinas; f) situação do perfil: vale entre colinas; g) declividade: moderada (13%); h) erosão: não há; i) relevo: plano; j) suscetibilidade à erosão: nula; l) pedregosidade: pouca; m) rochiosidade: pouca; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: pastagem natural com muitas árvores esparsas. Há muitas culturas de milho, trigo e feijão; p) descrição do perfil:		
A <sub>11</sub>	0-18	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) úmido, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) seco; franco-argiloso; granular média e grande, moderada; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável úmido, lig. duro seco; poros poucos e pequenos; raízes abundantes; transição clara e plana; pH 5,8.
A <sub>12</sub>	18-33	Preto (10 YR 2/1) úmido, cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) seco, mosqueado vermelho-amarelo (5 YR 4/8) em torno dos elementos estruturais; franco-argiloso; granular grande, de fraca a moderada; pegajoso, lig. duro seco; poros comuns e pequenos; raízes muitas; transição difusa e plana; pH 6,0.
Bt <sub>2</sub>	33-71	Bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4) úmido e seco, argila; blocos angulares médios, de moderada a forte; pegajoso, muito plástico, firme úmido, muito duro seco; películas de argila abundantes, moderada;

Bt <sub>3</sub>	71-95	poros poucos e pequenos; raízes poucas; transição gradual e ondulada; pH 6,0. Bruno-avermelhado (5 YR 4/4) úmido e seco, mosqueado amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/8) abundante, grande e distinto; franco-argiloso pouco cascalhento; blocos angulares médios, fraca; pegajoso, muito plástico, friável úmido, muito duro seco; películas de argila comuns, fraca; poros poucos e muito pequenos; minerais poucos, cascalhos de feldspato e outros; concreções de manganês freqüentes pequenas e grandes, moles e duras; raízes poucas; transição gradual e ondulada; pH 6,5.
C <sub>1</sub>	95-130	Vermelho (2,5 YR 5/6) úmido e seco, franco-argiloso pouco cascalhento; prismática pequena; fraca; lig. pegajoso, plástico, firme úmido, muito duro seco; películas de argila abundantes, fraca e revestimentos foscos comuns, fraca; minerais muito poucos, cascalhos de feldspatos e outros; raízes raras; transição gradual e ondulada; pH 6,5.
C <sub>2</sub>	130-155	Bruno-amarelado (10 YR 5/8) úmido e seco; franco-argilo-arenoso pouco cascalhento; lig. pegajoso, plástico, firme úmido, muito duro seco; minerais abundantes, cascalhos de feldspatos e outros; raízes raras; pH 6,5.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 58 - Resultados das análises do perfil 4 II.

Fatores	Horizontes					
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	Bt <sub>2</sub>	Bt <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Espessura (cm)	0-18	18-33	33-71	71-95	95-130	130-155
M. orgânica %	3,8	2,8	1,4	0,5	--	--
N total %	0,29	0,22	0,13	0,05	--	--
C/N	13	13	11	10	--	--
P (ppm)	4,3	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,5	5,9	6,0	6,3	6,6
pH (KCl)	4,5	4,5	4,6	5,0	5,0	4,8
Ca me/100g	11,3	9,3	12,5	10,3	15,6	14,0
Mg "	2,7	4,1	4,8	5,4	5,2	6,2
K "	0,7	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1
Na "	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
S "	14,8	14,3	17,7	16,0	21,3	20,6
Al "	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0
H "	10,2	9,1	10,3	5,3	2,7	2,0
T "	25,0	23,4	28,0	21,3	24,0	22,6
T(col.) "	86	73	44	64	64	71
V %	59	61	63	75	89	91
Na % "	0,4	0,8	0,7	0,9	1,2	1,3
Na + Mg % "	11,2	18,4	17,8	26,3	23,9	28,8
Cascalho %	0,7	1,5	1,0	2,5	2,5	3,5
Areia m. grossa %	4,0	5,4	3,0	6,6	6,0	10,7
Areia grossa %	5,8	5,6	2,8	6,0	6,8	11,2
Areia média %	10,4	10,0	3,8	9,0	9,0	12,5
Areia fina %	13,7	13,2	5,4	12,0	11,7	13,0
Areia m. fina %	6,4	6,6	3,3	7,0	6,6	6,0
Silte %	30,7	27,2	17,7	26,2	22,2	14,6
Argila %	29,0	32,0	64,0	33,2	37,7	32,0
Argila natural %	1,4	2,5	6,3	3,2	5,0	4,1
Agregação %	95	92	90	90	87	87
Textura	CL	CL	C	CL	CL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 59 - Informações do perfil PM - 19

a) Classificação: SBCS – Brunizem avermelhado, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/arbustivas.  
Soil Taxonomy – Typic Argiudoll.

b) Localização: próximo à Cabanha Santana; c) Geologia regional: rochas metamorfizadas com dobras e falhas geológicas; d) material de origem: diabásio; e) Geomorfologia: vales profundos entre colinas cristalinas; f) situação do perfil: meia encosta; g) declividade: 15 – 20%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 1 – 2%; m) rochiosidade: 5%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: arbustiva, com áreas de gramíneas e árvores esparsas; p) descrição do perfil:

A	0-25	Bruno-avermelhado (10 YR 4/4); franco a franco-argiloso; blocos subangulares pequenos e médios, moderada e granular pequena e média, fraca; plástico, pegajoso, firme, duro; transição clara e plana.
Bt <sub>1</sub>	25-45	Vermelho-amarelado (5 YR 4/6); argila; blocos subangulares, médios, moderada; muito pegajoso, muito plástico, muito firme, duro; películas de argila abundantes, forte; concreções de manganês abundantes, pequenas e grandes, duras e moles; transição clara e plana.
Bt <sub>2</sub>	45-68	Bruno-forte (7,5 YR 5/6); argila; franco-argiloso; blocos subangulares, médios, moderada; muito pegajoso, muito plástico, muito firme, duro; películas de argila abundantes, forte; concreções de manganês abundantes, pequenas e grandes, duras e moles; transição difusa e plana.
C	68+	Bruno-claro (7,5 YR 6/4); franco-argiloso; maciça; muito pegajoso, muito plástico, muito firme, duro; películas

de argila abundantes, forte; concreções de manganês abundantes, pequenas e grandes, duras e moles.

TABELA 60 - Resultados das análises do perfil PM - 19

Fatores	Horizontes			
	A	Bt1	Bt2	C
Espessura (cm)	0-25	25-45	45-68	68+
M. orgânica %	3,34	0,89	0,42	0,29
P (ppm)	1,99	1,24	1,16	1,49
pH (H <sub>2</sub> O)	5,64	5,86	5,92	6,07
pH (KCl)	4,09	4,15	4,19	4,25
Ca me/100g	3,19	2,58	2,18	1,93
Mg "	3,85	4,14	3,92	3,85
K "	0,24	0,16	0,15	0,10
Na "	0,23	0,22	0,26	0,25
S "	7,51	7,10	6,51	6,13
Al "	1,98	3,70	2,62	1,18
H "	5,61	5,71	5,01	4,07
T "	13,12	12,81	11,52	10,20
V %	57	55	56	60
Calhaus %	1	-	-	-
Cascalho %	20	9	12	6
Areia grossa %	20	16	20	18
Areia fina %	30	23	30	35
Silte %	17	19	19	24
Argila %	33	42	31	23
Argila natural %	13	9	8	8
Agregação %	61	79	74	65
Textura	SCL	CL	SCL	SCL

TABELA 61 - Informações do perfil PM - 28

a) Classificação: SBCS – Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/arbustiva.

Soil Taxonomy – Ultic Hapludalf.

b) Localização: estrada Torrinhas; c) Geologia regional: xistos; d) material de origem: xistos; e) Geomorfologia: colinas aplainadas; f) situação do perfil: terço superior; g) declividade: 10%; h) erosão: nula; i) relevo: ondulado e suave ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 5%; m) rochiosidade: 1%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-25	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco; maciça, que se desfaz em blocos subangulares pequenos; pegajoso, plástico, friável, duro; transição gradual e plana.
A <sub>2</sub>	25-42	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco; maciça, que se desfaz em blocos subangulares pequenos; pegajoso, plástico, friável, duro; transição gradual e plana
Bt	42-55	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4); franco argiloso; blocos subangulares médios e grandes, forte; muito plástico, muito pegajoso, muito duro, firme; transição clara e quebrada.
Bt/C	55-75	Bruno-amarelado (10 YR 5/6) e amarelo brunado (10 YR 6/8); franco; maciça.

TABELA 62 - Resultados das análises do perfil PM - 28

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Bt	Bt/C
Espessura (cm)	0-25	25-42	42-55	55-75
M. orgânica %	4,8	4,2	2,9	1,2
P (ppm)	5,2	2,3	1,2	0,9
pH (H <sub>2</sub> O)	4,9	5,0	5,2	5,6
pH (KCl)	3,8	3,8	3,8	3,8
Ca me/100g	3,74	3,36	3,64	5,24
Mg "	2,08	1,89	2,67	2,36
K "	0,29	0,18	0,13	0,07
Na "	0,11	0,12	0,14	0,26
S "	6,22	5,55	6,58	7,93
Al "	1,04	1,26	2,46	1,50
H "	7,28	7,35	7,49	5,46
T "	13,50	12,90	14,07	13,39
V %	46	43	47	59

Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	11	11	10	11
Areia fina %	10	9	8	12
Silte %	54	51	43	55
Argila %	25	29	40	22
Argila natural %	1	3	4	5
Agregação %	96	91	90	78
Textura	L	L	CL	L

### Unidade Dg

A unidade Dg compreende as colinas que formam o relevo suave ondulado na depressão situada entre o rio Camaquã, a serra e a BR - 392. Essas colinas, com altitudes que variam de 150 a 100m, possuem, na maior parte, solos profundos. Os solos são formados pela decomposição de rochas sedimentares de textura fina, arenitos finos e siltitos vermelhos.

Essa depressão é formada pelo abaixamento da superfície rochosa em decorrência de falhas geológicas que ocorrem quase que paralelas ao limite com o município de Canguçu. Nessa superfície rochosa, predominam arenitos da Formação Rosário do Sul (IBGE, 1986), conservados em parte, no local, em função da redução da intensidade dos processos erosivos (fundo de amplo vale). Provavelmente, esses arenitos vermelhos finos e siltitos tenham coberto toda a atual serra.

Os solos desta unidade são os mesmos que ocorrem na unidade 1Dg, mas o seu relevo é suave ondulado, possibilitando um melhor uso agrícola.

O uso atual da terra está condicionado a lavouras anuais e pecuária. Tudo indica que essa atividade agrícola intensa esteja acontecendo desde há cerca de 5 a 10 anos, pois os processos erosivos começam apenas a ser observados nas encostas com maiores declives. A pecuária extensiva dos estabelecimentos que estão desativados parece ter constituído uma atividade agrícola intensa e predominante no passado.

### Unidade 1Dg

Conforme Sombroek (1969), na unidade 1Dg, de ocorrência na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, os solos dominantes são brunizem avermelhado, podzólico vermelho-escuro e brunizem avermelhado, fases iluvial e rasa.

O material de origem são arenitos finos com argilas da formação Três Islas/Rio Bonito antigo. Estão incluídos alguns arenitos finos da formação Santa Tecla. O relevo é ondulado (2-8%), com topos planos e longas encostas com segmentos de drenagem. O padrão de drenagem dendrítico possui pouca densidade. Não há afloramentos de rochas nem pedras na superfície das terras.

O brunizem avermelhado, fase iluvial, transicional para podzólico vermelho-escuro, é bem drenado, profundo ou muito profundo (80-160cm). Sua camada superficial (A), de 30-40cm de espessura, possui textura franca fina (franco, franco-argilo-siltoso, franco-arenoso-fino), boa estrutura (blocos subangulares médios, moderada), acidez de forte a média (pH 5,0-6,0 de campo, V = 55% e AI = 10%), cor de bruno-acinzentado muito escuro a bruno-acinzentado-escuro (10 YR 3-3,5/2), algumas vezes com matrizes avermelhadas, (bruno-avermelhado-escuro) e baixo teor de matéria orgânica (1,5% de C). Há transição de clara a gradual para a camada inferior (B), de 40-70cm de espessura, que possui textura argilosa (argila), boa estrutura (blocos angulares médios, forte), leve acidez (pH 6,0-6,5 de campo, V = 50-80% e AI =

0-30%) e cor bruno-avermelhado-escuro (5-2,5 YR 3-4/4) na parte superior e vermelho-amarelado ou bruno-avermelhado-escuro (5 YR 4-5/6) na parte inferior. Algumas vezes, predominam cores bruno ou amarelado (10 YR 4/2-10 YR 5/6), normalmente, acompanhadas de abundantes mosqueados vermelho-amarelados. A atividade das argilas é baixa (20-30me/100g de argila). As análises das argilas apresentaram 23% de alofanas e materiais amorfos, 13% de caulinita e haloisita, 16% de montmorilonita e 20% de vermiculita. O subsolo (C) é argiloso ou franco fino (argila, franco-argilo-siltoso) e possui cor vermelha (2,5 YR 5/8) ou bruno-amarelado (10 YR 5/4-5/8) com mosqueados avermelhados, acidez de leve a reação neutra (pH 6,5-7,0 de campo), algumas vezes alcalina, com presença de algumas concreções de carbonatos. Os solos desenvolvidos da formação Santa Tecla são mais arenosos do que siltosos, e a saturação de bases ajusta-se abaixo de 50%.

O brunizem avermelhado, fases iluvial e rasa, pode cobrir cerca de 20% da terra. Ele ocorre nas cristas das elevações, onde, aparentemente, também há sedimentos siltosos e argilosos. Este solo é bem drenado e pouco profundo (30-80cm).

O solo da camada superficial é comparada ao anterior, embora cascalhento. A camada subsuperficial (Bt) é pouco espessa (10-35cm), cascalhenta ou muito cascalhenta e possui cor vermelho-amarelado ou bruno-forte principalmente (7,5-5 YR 5/6).

Na bacia hidrográfica do rio Camaquã, esta unidade compreende as colinas que formam o relevo suave ondulado na depressão situada entre o rio Camaquã, a serra e a BR - 392. Essas colinas, com altitudes que variam de 150 a 100m, possuem, na maior parte, solos profundos. Os solos são formados pela decomposição de rochas sedimentares de textura fina, arenitos finos e siltitos vermelhos.

Essa depressão é formada pelo abaixamento da superfície rochosa, em decorrência de falha geológica que ocorreu onde, atualmente, corre o rio Boici. Nessa superfície rochosa, predominam arenitos da Formação Santa Tecla (DNPM), conservados, em parte, no local, em função da redução da intensidade dos processos erosivos (fundo de amplo vale). Provavelmente, esses arenitos vermelhos finos e siltitos teriam coberto toda a atual serra.

Segundo o IBGE (1986), o solo dominante é o podzólico vermelho-escuro distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre. Constatou-se, localmente, que esse solo apresenta horizonte A com 38cm de espessura, tex. média (franco-arenoso), estrutura maciça, que se desfaz em grãos simples e granular, cor bruno-avermelhado (5 YR 4/3), teor de matéria orgânica na superfície 2,3, que se reduz para 1,7% na parte inferior, acidez alta, com pH 5,4 na parte superior a pH 5,2 na parte inferior e alumínio de 0,6me/100g, soma de bases de 3,2 na parte superior e 2,8me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 5,5 na parte superior e 6,0me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 57 na parte superior e 47% na parte inferior. Há transição difusa ou de gradual a plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta 57cm de espessura, tex. argilosa (argila a franco-argilo-arenoso), estrutura de fraca a moderada de blocos subangulares médios e grandes, cor vermelho ou vermelho-escuro (2,5 YR 3-4/6), baixo teor de matéria orgânica, de 1,1 na superfície a 1,0% na camada inferior, acidez alta, com pH 5,2 e alumínio trocável de 0,7me/100g, soma de bases de 2,2 na superfície e 3,2me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 5,7 na



superfície a 9,4me/100g na parte inferior e saturação de bases baixa, de 39 na superfície a 34% na parte inferior (Tabelas 63 e 64).

Ocorre, em menor intensidade, o podzóico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, com textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação arbustiva/campestre, desenvolvido em arenitos avermelhados de granulometria fina. Esse solo apresenta um horizonte superficial A de 37 a 40cm de profundidade, textura média (franco-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-amarelado ou de bruno-forte a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-5/4-2 e 7,5 YR 5/6), baixo teor de matéria orgânica, de 1,9-2,4 na superfície a 1,5-2,1% na camada inferior, acidez alta, com pH 5,2-5,1 na superfície, pH 5,1-4,7 na camada inferior e alumínio trocável de 0,6-1,9 na superfície a 0,8-3,6me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,9 na superfície e 1,5-4,9me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 5,7-6,2 na superfície a 6,1-9,3me/100g na parte inferior e saturação de bases média de 50-47 na superfície a 24-53% na parte inferior. Esta camada possui transição de clara a difusa e plana para a camada subjacente, que pode ser um horizonte E ou um horizonte Bt.

A camada inferior (horizonte E) apresenta espessura de 20cm, textura média (franco-arenoso), estrutura maciça, cor bruno-acinzentado (10 YR 5/2), baixo teor de matéria orgânica, de 1,8%, acidez alta, com pH 5,1 e alumínio trocável com 0,9me/100g, soma de bases de 2,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 7,3me/100g e saturação de bases baixa de 29%. Há transição clara e plana para a camada subjacente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta espessura de 40-83cm, textura argilosa (franco-argilo-arenoso a franco-argiloso), estrutura maciça, que se desfaz moderadamente em blocos subangulares médios, cor de bruno a vermelho ou vermelho-amarelo (7,5 YR 4/4, 2,5 YR 4/6 e 5 YR 4/6), baixo teor de matéria orgânica, de 1,4-1,5 na superfície a 1,1-0,6% na camada inferior, acidez alta, com pH 4,9-4,6 na superfície, pH 4,9-5,3 na camada inferior e alumínio trocável de 0,9-1,6 na superfície a 0,7-1,9 me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,3-2,6 na superfície e 1,2-2,8me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions de 8,5-8,3 na superfície a 6,8-9,2me/100g na parte inferior e saturação de bases baixa, de 26-32 na superfície a 18-31% na parte inferior. Esta camada possui transição clara a difusa e plana para a rocha em decomposição (Tabelas 65 a 68).

Em menor proporção, onde as superfícies foram erodidas, ocorrem solos rasos, que conservam restos não-erodidos (decapitados) de solos profundos. Nessas superfícies que se retraem, restam o regossolo câmbico distrófico, Ta, A proeminente, textura média cascalhenta, relevo ondulado, vegetação campestre. Este solo apresenta horizonte superficial com 30cm de espessura, tex. média (franco), estrutura fraca de blocos subangulares pequenos e médios, cor bruno-acinzentado-escuro ou preto (10 YR 2-4/2-1), alto teor de matéria orgânica, de 3,3%, acidez alta, com pH de 5,3 e alumínio trocável baixo, de 0,6me/100g, soma de bases baixa, de 3,3me/100g, capacidade de troca de cátions de 5,8me/100g e saturação de bases média de 56%. Há transição clara e plana para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte 2AC) apresenta uma espessura de 20cm, tex. média muito cascalhenta (franco-arenoso), cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2), alto teor de matéria orgânica, de 3,3%, acidez alta, com pH de 5,3 e alumínio trocável de 1,1me/100g, soma de bases baixa, de 3,0me/100g, capacidade de troca de cátions de 9,0me/100g e saturação de bases baixa de 33%. Há transição clara e ondulada para a camada subsequente.

A camada inferior (horizonte 3B) apresenta espessura de 10cm, tex. argilosa, estrutura maciça, cor vermelho (2,5 YR 4/6), teor de matéria orgânica de 2,2%, acidez alta, com pH 4,9 e alumínio trocável baixo de 1,1me/100g, soma de bases baixa de 3,1me/100g, capacidade de troca de cátions de 10,7me/100g e saturação de bases baixa de 29% (Tabelas 69 e 70).

A terra é usada, principalmente, em pastoreio. As gramíneas perenes estão esparsas e são de fraca qualidade. É comum a ocorrência de invasoras, mas, normalmente, são poucas e diversificadas. Não há, entretanto, voçorocas desenvolvidas pelos processos agrícolas.

O uso atual da terra está condicionado a lavouras anuais. Tudo indica que essa atividade agrícola intensa esteja acontecendo desde há cerca de 5 a 10 anos, pois os processos erosivos provocados pelo uso começam apenas a ser observados nas encostas com maiores declives. A pecuária extensiva dos estabelecimentos que estão desativados parece ter constituído uma atividade agrícola intensa e predominante no passado.

TABELA 63 - Informações do perfil PM - 7

a) Classificação: SBCS - Podzólico vermelho-escuro distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre.

Soil Taxonomy – Typic Palehumult.

b) localização: vale do arroio Boici - 8 km da passagem para Piratini; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: arenitos; e) Geomorfologia: colinas; f) situação do perfil: encosta da serra; g) declividade: <5%; h) erosão: não há; i) relevo: suave ondulado; j) suscetibilidade à erosão: fraca; l) pedregosidade: não há; m) rochiosidade: não há; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Bruno-avermelhado (5 YR 4/3); fanco-arenoso; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular; duro, muito friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	20-38	Bruno-avermelhado (5 YR 4/3); fanco-arenoso; maciça, que se desfaz em grãos simples e granular; duro, muito friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
BA	38-48	Vermelho (2,5 YR 4/6); franco-argilo-arenoso; maciça, que se desfaz em blocos subangulares grandes, fraca; películas de argila muito poucas, fraca; transição difusa e plana.
Bt <sub>1</sub>	48-72	Vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares médios e grandes, moderada; películas de argila poucas, fraca; duro, friável, pegajoso, plástico; transição difusa e plana.
Bt <sub>2</sub>	72-95	Vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares médios e grandes, moderada; películas de argila poucas, fraca; duro, friável, pegajoso, plástico; transição difusa e plana.

TABELA 64 - Resultados das análises do perfil PM - 7

Fatores	Horizontes				
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	BA	Bt <sub>1</sub>	Bt <sub>2</sub>
Espessura (cm)	0-20	20-38	38-48	48-72	72-95
M. orgânica %	2,3	1,7	1,1	1,2	1,0
P (ppm)	2,1	1,2	0,6	0,6	1,3
pH (H <sub>2</sub> O)	5,4	5,2	5,2	5,3	5,2
pH (KCl)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ca me/100g	2,24	2,04	1,55	1,91	1,05
Mg "	0,82	0,71	0,61	0,74	2,10
K "	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05
Na "	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
S "	3,17	2,82	2,22	2,73	3,23
Al "	0,61	0,61	0,72	0,72	0,74
H "	2,35	3,16	3,40	5,83	6,20
T "	5,52	5,98	5,66	8,56	9,43
V %	57	47	39	32	34
Cascalho %	0	0	2	3	1
Areia grossa %	8	6	10	8	6
Areia fina %	37	28	30	22	17
Silte %	28	36	24	21	16
Argila %	26	30	35	49	60
Argila natural %	8	6	15	14	4
Agregação %	69	80	57	71	93
Textura	SCL	SCL	SCL	C	C

TABELA 65 - Informações do perfil PM - 2

a) Classificação: SBCS - Podzólico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg. arbustiva/campestre.

Soil Taxonomy - Typic Palehumult.

b) localização: próximo ao passo para Piratini; c) Geologia regional: rochas metassedimentares e metavulcânicas xistosas. Quartzitos associados; d) material de origem: arenitos; e) Geomorfologia: fossa tectônica; f) situação do perfil: terço superior de colina; g) declividade: 10-15%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: não há; m) rochiosidade: 1%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre e arbustiva; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-arenoso; maciça; lig. plástico, lig. pegajoso, duro, muito friável; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	20-40	Bruno-forte (7,5 YR 5/6); franco-arenoso; maciça; lig. plástico, lig. pegajoso, duro, muito friável; transição gradual e plana.
Bt <sub>1</sub>	40-60	Vermelho (2,5 YR 4/6); franco-argiloso; maciça, que se desfaz em granular pequena; macio, lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; películas de argilas poucas; transição gradual e plana.
Bt <sub>2</sub>	60-80	Vermelho (2,5 YR 3/6); de argila a argila arenosa; blocos subangulares médios, fraca; películas de argila poucas, moderada; minerais de Mn (concreções).

TABELA 66 - Resultados das análises do perfil PM - 2

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Bt <sub>1</sub>	Bt <sub>2</sub>
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60	60-80
M. orgânica %	1,9	1,5	1,4	1,1
P (ppm)	3,7	1,5	0,4	1,2
pH (H <sub>2</sub> O)	5,2	5,1	4,9	4,9
pH (KCl)	4,0	4,0	3,9	3,9
Ca me/100g	1,75	1,03	0,82	1,03
Mg "	0,93	0,31	1,24	0
K "	0,16	0,11	0,18	0,15
Na "	0,02	0,02	0,02	0,03
S "	2,86	1,47	2,26	1,21
Al "	0,62	0,82	0,93	0,72
H "	2,88	4,64	6,28	5,56
T "	5,74	6,11	8,54	6,77
V %	50	24	26	18
Cascalho %	9	12	16	23
Areia grossa %	32	27	22	22
Areia fina %	28	18	12	11
Silte %	16	19	16	18
Argila %	25	35	51	49
Argila natural %	6	9	16	6
Agregação %	76	74	69	88
Textura	SCL	SCL	C	C

TABELA 67 - Informações do perfil PM - 14

a) Classificação: SBCS - Podzólico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre.

Soil Taxonomy - Typic Palehumult.

b) localização: estrada do divisor - próximo ao monumento aos heróis; c) Geologia regional: metassedimentos

d) material de origem: arenito; e) Geomorfologia: coxilhas erodidas; f) situação do perfil: meia encosta; g) declividade: 10%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: forte; l) pedregosidade: não há; m) rochosidade: 1-2%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A <sub>1</sub>	0-20	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; maciça; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição difusa e plana.
A <sub>2</sub>	20-37	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; maciça; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição clara e plana.
E	37-57	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2); franco-arenoso; maciça; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, muito friável, duro; transição clara e plana.
Bt <sub>1</sub>	57-77	Bruno (7,5 YR 4/4); franco-argilo-arenoso; maciça; plástico, pegajoso, firme, duro; transição gradual e plana.
Bt <sub>2</sub>	77-100	Vermelho-amarelo (5 YR 4/6); franco-argilosa; blocos subangulares médios, moderada; películas de argila comuns, fraca; muito plástico, muito pegajoso, duro, muito firme; transição difusa e plana.
Bt <sub>3</sub>	100-130	Vermelho-amarelo (5 YR 4/6); franco-argilosa; blocos subangulares médios, moderada; películas de argila comuns, fraca; muito plástico, muito pegajoso, duro, muito firme; transição clara e plana.
Bt <sub>4</sub>	130-140	Vermelho-amarelado (5 YR 5/8); franco-argiloso; maciça; muito pegajoso, muito plástico, firme, duro; películas de argila poucas, fraca, transição clara e plana.
C	140+	Rocha em decomposição.

TABELA 68 - Resultados das análises do perfil PM - 14

Fatores	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Horizontes	Bt <sub>1</sub>	Bt <sub>2</sub>	Bt <sub>3</sub>	Bt <sub>4</sub>
Espeçura (cm)	0-20	20-37	37-57	57-77	77-100	100-130	130-140
M. orgânica %	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6
P (ppm)	3,0	2,0	1,1	1,3	1,5	2,0	2,2
pH (H <sub>2</sub> O)	5,1	4,7	5,1	4,6	4,7	4,7	5,3
pH (KCl)	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	4,0
Ca me/100g	1,92	1,01	1,01	0,81	1,12	1,01	0,61
Mg "	0,51	3,64	0,92	1,63	1,94	0,81	1,94
K "	0,40	0,19	0,14	0,12	0,17	0,24	0,22
Na "	0,07	0,08	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06
S "	2,90	4,92	2,13	2,62	3,31	2,13	2,83
Al "	1,92	3,64	0,92	1,63	1,94	0,81	1,94
H "	3,32	4,38	5,12	5,63	6,34	7,28	6,34
T "	6,22	9,30	7,25	8,25	9,65	9,41	9,17
V %	47	53	29	32	34	23	31
Cascalho %	1	1	1	1	1	1	1
Areia grossa %	14	12	13	13	10	10	12
Areia fina %	51	48	43	36	29	27	27
Silte %	20	19	18	18	19	18	20
Argila %	15	20	25	33	42	44	41
Argila natural %	3	3	5	8	5	17	3
Agregação %	80	85	80	76	88	61	93
Textura	SL	SCL	SCL	SCL	SC	SC	C

TABELA 69 - Informações do perfil PM - 8

a) Classificação: SBCS - Regossolo câmbico distrófico, Ta, A moderado, textura média/cascalhenta, relevo ondulado, vegetação campestre.

Soil Taxonomy – Cumulic Kandihumult.

b) localização: próximo ao arroio Boici - Engenho Três irmãos; c) Geologia regional: arenitos; d) material de origem: sedimentos coluviais - arenitos; e) Geomorfologia: terras altas; f) situação do perfil: terço superior de colina; g) declividade: <10%; h) erosão: não há; i) relevo: ondulado; j) suscetibilidade à erosão: moderada; l) pedregosidade: 2%; m) rochosidade: 5-10%; n) drenabilidade: bem drenado; o) vegetação: campestre; p) descrição do perfil:

A	0-30	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2) e preto (10 YR 2/1); franco; blocos subangulares pequenos e médios, fraca; ligeiramente duro, muito friável, plástico, pegajoso; transição clara e plana.
2AC	30-50	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso muito cascalhento; não pegajoso, não plástico, duro, muito friável; transição clara e ondulada.
3B	50-60	Vermelho (2,5 YR 4/6); argila; maciça; pegajoso, plástico, friável, duro; películas de argila poucas, fraca.

TABELA 70 - Resultados das análises do perfil PM - 8

Fatores	Horizontes		
	A	2AC	3b
Espessura (cm)	0-30	30-50	50-60
M. orgânica %	3,3	3,3	2,2
P (ppm)	6,8	1,7	1,5
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,3	4,9
pH (KCl)	4,0	4,1	4,0
Ca me/100g	2,27	1,82	1,70
Mg "	0,51	0,75	0,95
K "	0,46	0,42	0,40
Na "	0,01	0,00	0,03
S "	3,25	2,99	3,08
Al "	0,62	1,07	1,06
H "	2,58	6,00	7,63
T "	5,83	8,99	10,71
V %	56	33	29
Calhaus %	0	2	0
Cascalho %	14	63	45
Areia grossa %	15	25	16
Areia fina %	43	18	11
Silte %	16	13	17
Argila %	26	44	56
Argila natural %	6	7	6
Agregação %	77	84	89
Textura	SCL	SC	C

### Unidade 5Dg

Conforme Sombroek (1969), na unidade 5Dg, o solo dominante é o vertissolo escuro com brunizem vértico fase iluvial. O material de origem são argilitos e siltitos pretos, esverdeados ou cinzentos do grupo Tupi Silveira/Vinoles. O relevo é ondulado 4-8%, com encostas de extensão intermediária e levemente convexas. O padrão de drenagem subdendrítico é denso e está associado à existência de planícies ao longo dos riachos. A terra está sem uso. O microrrelevo comum dos vertissolos ocorre pouco pronunciado.

O vertissolo escuro, predominante nessa unidade (70%), é bem drenado e pouco profundo (70-100cm). Sua camada superficial (A), de 30-40cm de espessura, é argilosa (argila-siltosa e franco-argiloso), possui boa estrutura (blocos angulares médios e grumos), média acidez (pH 5,0 de campo, V = 65-70%), cor preto (10 YR 2,5/1 ou N2/0) e alto teor de matéria orgânica (3,5-4% de C). Há uma transição gradual para a camada subsuperficial (A/C), de 20-60cm, de textura argilosa (argila-siltosa, argilosa ou muito argilosa), com boa estrutura (blocos de angulares a médios), acidez média (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-90%) e cores cinzento-escuro, preto, cinzento muito escuro e preto (10 YR 2-3/1-2). A atividade química das argilas é muito alta (65-100me/100g de argila). A análise mineralógica das argilas indicou 12% de alofanos e materiais amorfos, 10% de caulinita e haloisita, 17% de montmorilonita e 4% de vermiculita. O subsolo (C) é de argiloso a siltoso fino (franco-argilo-siltoso e siltoso), de cor cinzento a cinzento-escuro (10 YR-5Y 5/1-2), com mosqueados de amarelo-escuros a verde-claros e baixa acidez (pH 6,0-6,5 de campo, normalmente com concreções de carbonatos).

O brunizem vértico, fase iluvial, ocupa 20% da terra e ocorre nas partes côncavas e baixas do terreno.

A terra é usada, em grande parte, para culturas anuais. Os principais cultivos são trigo, milho, cevada e há pastagens cultivadas para a produção de leite. As gramíneas das restevas são densas e de média qualidade, mas a terra, normalmente, contém inúmeras invasoras. Voçorocas são poucas e pequenas.

### 3.6 Planície Baixa

A Planície Baixa compreende as terras que sofrem inundações freqüentes e ocasionais por riachos e rios. Os solos, no geral, são recentes e desenvolvidos de sedimentos holocênicos muito ricos em carbonatos.

#### Unidade Ba

Conforme Sombroek (1969), os banhados fluviais ocorrem junto às partes pouco movimentadas dos riachos na bacia hidrográfica do rio Jaguarão, assim como na foz dos riachos e de outros rios. As terras são inundadas no inverno e permanecem molhadas durante a maior parte do ano, por terem a drenagem superficial impedida. Pode haver mesorrelevo devido à presença de riachos fósseis, mas, freqüentemente, os terrenos são completamente planos. Camadas de turfa de idade recente podem ocorrer entre extratos sedimentares.

O material de origem são sedimentos argilosos aluviais e turfas recentes. A terra é plana e tem meso e microrrelevo pouco diferenciados.

O glei húmico vértico é o solo predominante, geralmente muito profundo e mal drenado. A camada superior (A), de, aproximadamente, 50cm de espessura, siltosa ou argilosa (franco-argilo-siltoso, argila-siltosa), apresenta boa estrutura (blocos subangulares desagregados). Normalmente, é levemente ácida ou levemente alcalina (pH 6,0-7,5, V = 80-100%), de cor preto a cinzento-escuro (10 YR 2-4/1) e com satisfatório conteúdo de matéria orgânica (2-4% de C). Possui transição gradual para o subsolo (C), de 2m de profundidade ou mais, siltoso ou argiloso (argilo-siltoso, argila, franco-argilo-siltoso), com boa estrutura (blocos angulares ou prismática, moderada) e boa consistência (firme). Apresenta reação neutra ou suavemente alcalina (pH 6,5-8,0, V = 100%), cor preto ou cinzento-escuro na parte superior, cinzento muito claro na parte inferior e mosqueados cinzento-oliváceos, bruno-amarelados ou bruno-forte. A parte superior desta camada pode conter concreções de carbonato. A atividade química das argilas é alta (70-80me/100g). Salinidade e alcalinidade podem ocorrer nessas áreas.

O solo orgânico (com argilas dispersas) ocorre em grande parte da área. Esse solo é muito mal drenado e tem uma camada superior orgânica (O) de 30cm com turfas. Possui sedimentos argilosos consolidados e a mesma seqüência de horizontes do glei húmico vértico, com argila de cor preta acima da argila de cor cinzenta. Às vezes, o subsolo é arenoso. O solo, geralmente, é eutrófico. Supõe-se que esse solo possua chances de ter uma drenagem intermediária compatível com os dois solos mencionados: glei húmico vértico fase iluvial e glei húmico vértico (com horizonte orgânico).

Algumas partes da terra são usadas para pastagem de verão, mas há muita vegetação de banhado no solo orgânico eutrófico.

#### Unidade F

Conforme Sombroek (1969), as terras com matas fluviais que formam a unidade F são inundáveis e acompanham, diretamente, o leito principal dos rios. Os terrenos são inundados durante alguns meses do ano. O mesorrelevo é muito irregular.

Trata-se, predominantemente, de sedimentos argilosos, que, a cada ano, são retrabalhados ou recobertos.

Os solos desta unidade F, no geral, são de imperfeitamente a muito mal drenados, com propriedades química e físicas variáveis (glei húmico vértico, solo aluvial vértico). Muitas partes são cobertas por mata natural baixa e vegetação de banhado. O restante é utilizado, principalmente, para pastagem de verão, sendo o pasto de qualidade regular a boa.

Os materiais de origem são sedimentos argilosos recentes. O mesorrelevo é muito irregular devido a presença de muitos canais de riachos paralelos, abandonados ou em atividade no inverno na época das cheias.

O solo aluvial vértico é imperfeitamente drenado, caracterizado por ter sedimentos argilosos estratificados no perfil e variação nas cores e no conteúdo de matéria orgânica sem relação com a formação do solo. As cores não são próprias de solos gleizados, porque o solo está seco a uma profundidade considerável durante o tempo em que os níveis dos rios estão baixos. A fração de areia é variável e, freqüentemente, há elevado teor no conteúdo de elementos cascalhentos.

O glei húmico vértico argiloso ocorre em inclusão, nas partes com suave mesorrelevo. Este solo é argiloso ou siltoso e tem coloração gleizada. A terra não é usada, estando coberta por mata densa composta de muitas espécies.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Classificação dos solos

Os solos foram ordenados conforme a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, sendo que, para uma maior abrangência das suas características, foi feita uma correlação com o sistema denominado Soil Taxonomy (Tabela 71).

Tabela 71 - Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela FAO/UNESCO (a) conforme Sombroek e sua correlação tentativa com Soil Taxonomy (b)

Geomorfologia e legenda	a) Classes de Solos (SBCS)	b) Subgrupos (Soil Taxonomy)
Terras Altas muito Rochosas		
3SRa (AR <sub>1</sub> )	a) Afloramentos rochosos; regossolo distrófico e eutrófico e podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campo/mata, fase rasa.	b) Lithic Dystrachrept, Ruptic – Entic Haplumbrept e Ultic Hapludalf.
SRd (AR <sub>2</sub> ) relevo proeminente,	a) Afloramentos rochosos; litossolo e regossolo distrófico e eutrófico Ta, A proeminente, textura média, ondulado, vegetação campo/mata e podzólico bruno-acinzentado eutrófico e distrófico, Ta, A textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campo/mata, fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Lithic Hapludalf.
SRh (AR <sub>3</sub> ) acinzentado rasa-	a) Afloramentos rochosos; litossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação arbustiva/campestre, fase cascalhenta; regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo de ondulado a montanhoso, vegetação arbustiva/campestre, fase cascalhenta e podzólico bruno-distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo montanhoso, vegetação campestre, fase cascalhenta.	b) Lithic Udorthent, Cumulic Haplumbrept, Entic Haplumbrept e Ultic Hapludalf.
SRc (AR <sub>4</sub> )	a) Afloramentos rochosos; litossolo álico, Ta e Tb, A proeminente, textura média, relevo escarpado, vegetação arbustiva, fase calhaus-cascalhenta; regossolo cámbico distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa, relevo ondulado, vegetação arbustiva, fase arenosa; podzólico bruno-acinzentado, fase hidromórfica e brunizem, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação de mata.	b) Lithic Udorthent, Entic Haplumbrept, Ultic Hapludalf, Vertic Argiudoll e Cumulic Haplumbrept.

	SRg	(AR <sub>5</sub> )	a) Afloramentos rochosos e solos litólicos indiscriminados. b) Lithic Udorthent, Entic Haplumbrept e Ultic Hapludalf.
	SRm	(AR <sub>6</sub> )	a) Afloramentos rochosos; regossolo câmbico álico, Tb, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; solos litólicos cascalhentos indiscriminados e podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta. b) Lithic Dystrochrept, Ruptic-Entic-Lithic Haplumbrept e Ruptic-Lithic-Ultic Hapludalf.
	Terras Altas Rochosas		
	SRx	(Ra <sub>1</sub> )	a) Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo escarpado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta; solos litólicos indiscriminados e afloramentos rochosos. b) Lithic Dystrochrept, Ruptic-Lithic-Entic Haplumbrept, Lithic Udorthent e Ruptic-Lithic-Ultic Haplumbrept.
textura	2SRm	(Ra <sub>2</sub> )	a) Regossolo câmbico álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; regossolo distrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta e afloramentos rochosos. b) Lithic Dystrochrept, Entic-Lithic Haplumbrept, Lithic-Ultic Hapludalf e Typic Hapludalf.
suave	2SRh	(Re <sub>1</sub> )	a) Regossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo forte ondulado, vegetação campestre/mata, fase calhaus-cascalhenta; cambissolo álico, Ta, A proeminente, textura média cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta; brunizem, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação mata/arbustiva; solos litólicos indiscriminados e afloramentos rochosos. b) Lithic Udorthent, Pachic Haplumbrept, Entic Haplumbrept, Ultic Hapludalf e Lithic Haplumbrept.
Cumulic	2SRc calhaus-	(Re <sub>2</sub> )	a) Litossolo eutrófico, Ta, A fraco, textura arenosa, relevo montanhoso, vegetação campestre, fase cascalhenta; regossolo câmbico eutrófico, Ta, A fraco, textura arenosa muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação arbustiva, fase calhaus-cascalhenta; regossolo distrófico e regossolo álico, Ta, A moderado, textura média, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta; podzólico bruno-acinzentado álico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado, vegetação arbustiva, fase calhaus-cascalhenta e afloramentos rochosos. b) Entic Haplumbrept, Lithic Udorthent, Ultic Hapludalf, Vertic Argiudoll, Lithic-Cumulic Haplumbrept, Haplumbrept e Cumulic Hapludalf.
	Terras Altas pouco Rochosas		
e	2SNr	(Rd)	a) Regossolo distrófico e eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre e podzólico vermelho-amarelo, fase rasa-cascalhenta indiscriminado. b) Lithic Dystrochrept, Lithic Haplumbrept e Lithic-Ultic Hapludalf.
vegetação	SNs	(PEd <sub>1</sub> )	a) Podzólico vermelho-escuro distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, campestre, fase arenosa; litossolo distrófico e eutrófico indiscriminados; brunizem avermelhado, fases iluvial e rasa; brunizem indiscriminado; solos hidromórficos indiscriminados e afloramentos rochosos. b) Lithic Haplumbrept, Typic Kandihumult e Rhodic Hapludalf.
	SNI	(Re <sub>3</sub> )	a) Litossolo eutrófico, Ta e Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre e regossolo indiscriminado; brunizem avermelhado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa; planossolos indiscriminados e afloramentos rochosos. b) Lithic Haplumbrept, Typic Kandihumult e Rhodic Hapludalf.
A	SNc rasa-	(PVd <sub>1</sub> )	a) Podzólico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, relevo ondulado, vegetação campestre, fase calhaus; regossolo câmbico distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa, relevo ondulado, vegetação arbustiva fase arenosa; litossolo eutrófico, Ta, A fraco, textura arenosa, relevo montanhoso, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta; regossolo câmbico eutrófico, Ta, A fraco, textura arenosa muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação arbustiva, fase calhaus-cascalhenta; regossolo álico, Ta moderado, textura média muito cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta; podzólico bruno-acinzentado álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta e afloramentos rochosos. b) Ultic Hapludalf, Ruptic-Lithic-Entic Haplumbrept, Entic Haplumbrept, Lithic Udorthent, Ultic Hapludalf, Argiudoll, Ruptic-Lithic-Cumulic Haplumbrept, Cumulic Haplumbrept e Cumulic Hapludalf.
Vertic	SNm	(Ra <sub>3</sub> )	a) Regossolo câmbico álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; regossolo distrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente,



		<p>textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta e afloramentos rochosos.</p> <p>b) Ruptic-Lithic-Entic Haplumbrept, Ultic Hapludalf, Ruptic-Lithic-Ultic Haplumbrept.</p>
SNh	(Re <sub>4</sub> )	<p>a) litossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação arbustiva/campestre; regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo de ondulado a montanhoso, vegetação arbustiva/campestre, fase cascalhenta; regossolo eutrófico, Ta, A moderado, textura média, relevo forte ondulado, vegetação campestre/mata, fase calhaus-cascalhenta; cambissolo álico, Ta, A proeminente, textura média cascalhenta, relevo forte ondulado, vegetação campestre, fase calhaus-cascalhenta e afloramentos rochosos.</p> <p>b) Lithic Udorthent, Pachic Haplumbrept, Entic Haplumbrept, Ultic Hapludalf, Lithic Haplumbrept e Typic Hapludalf.</p>
Terras Altas		
3SNa	(PVd <sub>2</sub> )	<p>a) Podzólico vermelho-amarelo, fase rasa; podzólico vermelho-amarelo distrófico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre e regossolo distrófico e eutrófico.</p> <p>b) Typic Haplohumult, Humic-Typic Hapludalf e Lithic Udorthent.</p>
3S'Na	(PVd <sub>3</sub> )	<p>a) Podzólico vermelho-amarelo abrupção distrófico, Tb, A moderado, relevo ondulado, vegetação campestre/mata, fase rasa; podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/arbustiva, fase rasa; regossolo e litossolo indiscriminados e afloramentos rochosos.</p> <p>b) Typic Palehumult, Ultic Hapludalf, Lithic Udorthent e Typic Haplohumult.</p>
2SNm	(PBe <sub>1</sub> )	<p>a) Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/mata, fase rasa; podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre; regossolo distrófico e eutrófico, fase rasa, e litossolo distrófico e eutrófico indiscriminados.</p> <p>b) Ultic Hapludalf, Typic Hapludalf, Lithic Udorthent e Humic Hapludalf.</p>
textura		
3SNm	(PBd <sub>1</sub> )	<p>a) Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase rasa-cascalhenta; regossolo câmbico álico, Ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; cambissolo distrófico, Ta e Tb, A moderado, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta; litossolo indiscriminado e afloramentos rochosos.</p> <p>b) Cumulic Haplumbrept, Ultic Hapludalf, Lithic Udorthent e Lithic-Mollic Hapludalf.</p>
média/argilosa,		
Colinas Interserranas		
Cs	(B)	<p>a) Brunizem avermelhado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase iluvial;</p> <p>brunizem avermelhado, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/arbustiva e podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre.</p> <p>b) Typic Argiudoll, Ultic Hapludalf, Typic Hapludalf e Rhodic Hapludalf.</p>
iluvial;		
vegetação		
Dg	(PEd <sub>2</sub> )	<p>a) Podzólico vermelho-escuro distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre; podzólico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/arbustiva e regossolo câmbico distrófico, Ta, A moderado, textura média/cascalhenta, relevo suave ondulado, vegetação campestre.</p> <p>b) Typic Palehumult, Cumulic Kandihumult e Lithic Haplumbrept.</p>
1Dg	(PEd <sub>3</sub> )	<p>a) Podzólico vermelho-escuro distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre; podzólico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/arbustiva; regossolo câmbico distrófico, Ta, A moderado, textura média/cascalhenta, relevo ondulado, vegetação campestre, fase cascalhenta e brunizem avermelhado, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fases iluvial e rasa.</p> <p>b) Typic Palehumult, Cumulic Kandihumult, Lithic Haplumbrept, Typic Argiudoll e Rhodic Hapludalf.</p>
5Dg	(V)	<p>a) Vertissolo argiloso, relevo ondulado, vegetação campestre, fase iluvial e brunizem vértico argiloso, ondulado, vegetação campestre, fase iluvial.</p> <p>b) Typic Hapludult e Typic Argiudoll.</p>
relevo		
Planície Baixas		
Ba	(HG)	<p>a) Gleí húmico vértico eutrófico, Ta, A proeminente, textura média/argilosa, relevo plano, vegetação e solos orgânicos indiscriminados.</p> <p>b) Calciaquerts e Histosols</p>
aquática		
F	(Ae)	<p>a) Solo aluvial vértico eutrófico e gleí húmico vértico eutrófico indiscriminados.</p> <p>b) Vertic Udifluent.</p>



## 4.2 Capacidade de uso das terras

Para a classificação das terras quanto ao uso agrícola na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, Sombroek (1969) usou o sistema elaborado pelo U.S. Soil Conservation Service, denominado Capacidade de Uso das Terras. Este foi escolhido por ser universalmente conhecido e por se adaptar bem à região, cujo clima, solos e nível de manejo agrícola são similares a muitas regiões dos Estados Unidos. O sistema foi elaborado, originalmente, para mapeamentos detalhados em área de cultivos aráveis, especialmente para se prevenir a erosão em larga escala.

Sombroek (1969), para esta classificação que se propunha determinar o uso potencial da terra, relacionou os critérios que atuam sobre a produtividade. Esses fatores não apresentam o mesmo peso. Alguns limitam mais fortemente a produtividade do que outros. Como síntese dos critérios analisados para se separarem as diferentes classes, foram incluídos agroclima, rochiosidade, pedregosidade, profundidade efetiva do solo, suscetibilidade à erosão, relevo e complexidade de associação dos padrões de solos, fertilidade, água disponível no solo, arabilidade, meso e microrrelevo, alcalinidade, salinidade, hidromorfismo, permeabilidade e drenabilidade. No geral, foram conservadas as classes propostas por Sombroek (1969) nas bacias hidrográficas dos rios Piratini e Jaguarão; entretanto, para algumas, estão se propondo alterações. O autor toma, como critério básico, a produtividade presumida indistintamente para cultivos aráveis, pastagens ou florestação. Esse sistema é composto por oito classes, a seguir descritas.

Classe I: terra apta para ampla gama de cultivos aráveis. A pastagem natural pode ser, facilmente, transformada em pastagem melhorada de ótima qualidade. Terra plana ou levemente ondulada, com pouca ou sem suscetibilidade à erosão, sendo os solos profundos, bem drenados, com boas condições de arabilidade, alta retenção de umidade e bem ou regularmente supridos de nutrientes, respondendo muito bem à adubação. Condições climáticas favoráveis para o crescimento da maioria dos cultivos mais comuns (não há unidades descritas nesta classe).

Classe II: terra apta para cultivos aráveis, mas com algumas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem moderadas práticas de conservação. A cobertura natural de pastos pode ser, facilmente, transformada em pastagens de alta qualidade. Como exemplos, podem ser citadas as terras onduladas, com solos profundos, moderadamente suscetíveis à erosão, as terras planas ou levemente onduladas, com solos relativamente rasos, piores condições de arabilidade e que se localizam em clima menos favorável. Nesta classe, estão incluídas as unidades 5Dg e Dg.

Classe III: terra apta para cultivos aráveis, com severas limitações, que restringem a escolha de plantas ou requerem práticas especiais de conservação. A pastagem natural pode ser transformada, com moderada facilidade, em pastagens de alta qualidade. Exemplos: terras com solos menos profundos e férteis, muito suscetíveis à erosão laminar ou, moderadamente, à erosão em sulcos; terras de onduladas a fortemente onduladas, com solos profundos, mas quimicamente pobres e de moderada a pouca suscetibilidade à erosão; terras planas ou levemente onduladas, com solos parcialmente rasos e pedregosos, quimicamente pobres e em zona climática favorável. Nesta classe, foram incluídas as unidades 1Dg e SNs (solos suscetíveis à erosão em voçoroca) e 3S'Na (solos rasos e rochosos).

Classe IV: terra apta para cultivos aráveis, tendo severas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem manejo muito especial. A cobertura

de pastos pode ser transformada, embora não facilmente, em pastagens de alta qualidade. Exemplo: terras onduladas com solos pouco profundos e férteis: muito suscetíveis à erosão; terras levemente onduladas com solos de profundidade efetiva rasa, em virtude da ocorrência de um clay-pan. Nesta classe, foram incluídas as unidades 3SNa, 3SNm e 2SNm.

Classe V: terra não apta para cultivos aráveis (à exceção de arroz irrigado), cuja cobertura natural de pastos pode ser melhorada, embora com considerável esforço, em pastagem de qualidade regular. Exemplos: terras planas inundáveis, com solos efetivamente rasos em virtude da existência de um clay-pan desenvolvido, horizonte superficial muito arenoso ou com más condições de arabilidade e/ou com algum perigo de alcalinização ou salinização, sendo a drenagem insatisfatória (não há unidades descritas nesta classe).

Classe VI: terra não apta para cultivos aráveis, cuja cobertura natural de pastos pode ser um pouco melhorada com utilização de medidas especiais. São terras onduladas rochosas ou terras planas inundáveis e terras planas muito arenosas. Nesta classe, foram incluídas as unidades 2SNr, SNs, SNI, SNc, SNm e SNh (relevo forte ondulado ou escarpado, com afloramentos e pedregosidade) e a unidade Ba (solos inundáveis).

Classe VII: terra não apta para cultivos aráveis e pouco viáveis para pastagem, mas utilizável para florestamento. Exemplos: terras escarpadas, com afloramentos rochosos comuns ou muita pedregosidade na superfície, com solos rasos; terras inundadas, ao longo dos rios. Nesta classe, foram incluídas a unidade F (área inundável nos rios) e as unidades SRx, 2SRm, 2SRh e 2SRc (solos rasos e rochosos).

Classe VIII: terra sem qualquer utilização potencial agrícola, embora tenha valor para recreação, fauna e flora, etc. Exemplos: terras escarpadas, constituindo-se, principalmente, de afloramentos rochosos, como as unidades 3SRa, SRd, SRh, SRc, SRm e SRg.

A classificação acima é aplicada às unidades geomorfológicas, não levando em conta qualquer trabalho de irrigação e drenagem em larga escala.

Considera-se que, nesse sistema, que atribui extrema importância à suscetibilidade à erosão, a percentagem de declives não pode ser considerada com muito rigor, em função da amplitude das unidades geomorfológicas. Os declives são avaliados no contexto geral das unidades que mantêm formas semelhantes, mas com encostas irregulares em dimensões e declives. A tomada de declives em encostas aleatórias não seria suficiente para caracterizá-las como componentes de uma classe como ocorre nos levantamentos detalhados. As generalizações, que as dimensões dos mapas de reconhecimento permitem, induzem a se agrupar, na verdade, a dominância de determinada classe. Com isso, nas classes propostas, sempre estão distribuídas percentagens de outras classes. Normalmente, as intrusões dessas classes vizinhas, principalmente, não chegam a 30%.

Na bacia hidrográfica do rio Piratini, Sombroek (1969) situou as terras próprias para cultivos anuais predominantemente nas classes III e IVse (unidades 3S'Na e 2SNm). Esse autor considerava a unidade 3SNa somente para o uso de pastagem cultivada. Atualmente, essa unidade está sendo classificada na classe IVse. As áreas rochosas (unidades 3SRa, SRd e SRc) estão na classe VIIIse. Os solos rasos e cascalhentos desenvolvidos de granitos anatóticos estão na classe VIse.

Na bacia hidrográfica do rio Jaguarão, na depressão gondwânica, onde ocorrem colinas sedimentares, as melhores terras (solos desenvolvidos de argilitos e siltitos com carbonatos) estão nas classes II e IIIse. Nas áreas com solos

desenvolvidos de arenitos metamorfizados, com ocorrência de rochosidade, as terras estão situadas na classe VIse.

Na bacia hidrográfica do rio Camaquã, as terras foram classificadas conforme os princípios gerais das classes. Considerando-se a região no seu conjunto, a vocação natural da terra parece ser de uso próprio para silvicultura, com pastagem ocasional de inverno em áreas menos rochosas; entretanto, ao longo do tempo, a pecuária extensiva, com acentuado rebanho de ovinos, tem sido a principal atividade agrícola.

Nesse contexto, as áreas rochosas que caracterizam serras estão situadas na classe VIIIse. As áreas íngremes e rochosas com vales profundos e maior disponibilidade de água, estão na classe VIIse. As áreas onduladas, pouco rochosas, sem escarpas, com solos rasos e cascalhentos, situadas em vales, principalmente, estão na classe VIse. Nessa região serrana, as poucas áreas que permitem uma agricultura anual estão situadas em pequenos vales, onde ocorrem rochas vulcânicas, arenitos finos ou rochas calcáreas (classe IIIse).

No planalto do divisor, constituído sobre rochas graníticas, as áreas mais aplainadas, onde são incipientes os processos de dissecação do relevo (há poucos vales profundos com drenos naturais abertos), as encostas possuem declives, na sua maior parte, relativamente baixos (< 20%). Os solos rasos e cascalhentos de baixa fertilidade, desenvolvidos em granitos, migmatitos, brechas e milonitos, embora apresentem restrições nos períodos secos, principalmente, podem ter um uso limitado com culturas anuais de inverno. Além disso, esses solos apresentam deficiências, no seu conjunto, para uso em uma agricultura desenvolvida. A principal deficiência refere-se às alternâncias sucessivas de solos muito rasos com afloramentos de rochas esparsas e com encostas com pequenas dimensões. Essas terras foram classificadas na classe IVse.

Nas partes onde os processos de dissecação começaram a constituir vales mais profundos, com drenos naturais abertos, formando sangas rochosas, normalmente, ocorrem percentagens inferiores a 50% de encostas que comportariam uma agricultura intensiva anual. Nessas terras, pela adversidade do estabelecimento de áreas contínuas e amplas que comportem o uso da mecanização, juntamente com o aspecto comum regional de ocorrência de solos rasos e muito cascalhentos, alternados com solos mais profundos e rochas esparsas, está sendo proposta a classificação das terras nas classes VIse e VIIse, que comportariam um uso eventual com cultivos anuais em uma agricultura de subsistência (Tabela 72).

Tabela 72 - Classes e subclasses de capacidade de uso das unidades geomorfológicas conforme sistema proposto pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos (SCS-USDA).

Unidades Geomorfológicas	Atual	Km <sup>2</sup>	%
<b>Terras Altas muito Rochosas</b>			
3SRa	VIIIse	207	8,07
SRd	VIIIse	31	1,21
SRh	VIIIse	216	8,42
SRc	VIIIse	150	5,85
SRg	VIIIse	7	0,27
SRm	VIIIse	20	0,78
<b>Terras Altas Rochosas</b>			
SRx	VIIse	56	2,18
2SRm	VIIse	45	1,75
2SRh	VIIse	98	3,82
2SRc	VIIse	250	9,74
<b>Terras Altas pouco Rochosas</b>			
2SNr	Vlse	132	5,14
SNs	IIIse	51	2,00
SNI	Vlse	21	0,82
SNc	Vlse	211	8,22
SNm	Vlse	96	3,74
SNh	Vlse	88	3,43
<b>Terras Altas</b>			
3SNa	IVse	119	4,64
3S'Na	IIIse	237	9,24
2SNm	IVse	238	9,28
3SNm	IVse	62	2,42
<b>Colinas Interserranas</b>			
Cs	IIIse	61	2,38
Dg	IIse	18	0,70
1Dg	IIIse	100	3,90
5Dg	IIse	38	1,48
<b>Planície Baixa</b>			
Ba	VIIsd	9	0,35
F	VIIIsd	5	0,20

s, d, e = limitações inerentes ao solo, drenagem e suscetibilidade à erosão.

## 5 CONCLUSÕES

O município de Pinheiro Machado, com 2.566 km<sup>2</sup>, possui duas regiões distintas, separadas, principalmente, por dois falhamentos geológicos na direção noroeste.

A oeste, situam-se os sedimentos gondwânicos, caracterizados, superficialmente, por espessa camada rochosa de conglomerados sobre arenitos, que cobrem quase toda a bacia hidrográfica do rio Camaquã. Essa região, pelo intenso metamorfismo, localizado próximo ao falhamento, apresenta um relevo muito íngreme, desde montanhoso a forte ondulado, devido, em grande parte, ao contraste entre rochas duras (metassedimentos) e rochas moles (conglomerados e arenitos). Muitos dos solos formados são bastante rasos (litólicos) entre afloramentos rochosos, poucos solos apresentam maior espessura (podzólico bruno-acinzentado, fase rascascalhenta), desenvolvidos em superfícies aplainadas de metassedimentos mais finos, e raros solos são férteis, desenvolvidos em veios de diabásio ou basalto, que cortam os arenitos, ou em intrusões de rochas calcáreas. Quanto ao potencial agrícola, a região está restrita ao uso com pastagem nas áreas mais favoráveis (classe VIse), há silvicultura nas áreas íngremes (classe VIIse), e as áreas rochosas estão esparsas com pecuária (classe VIIIse). Na bacia hidrográfica do rio Jaguarão, de nível altimétrico inferior, os processos erosivos removeram, totalmente, os conglomerados, restando, nas nascentes, arenitos, com solos antigos desde rasos (decapitados) a profundos (podzólico vermelho-amarelo). Ao sul, em nível altimétrico inferior, onde afloram siltitos e argilitos com carbonatos, formam-se solos férteis (vertissolo e brunizem vértico), que, em geral, apresentam potencial agrícola muito favorável (classes VIse, IIIse e IIse).

A leste dos falhamentos geológicos, situam-se solos desenvolvidos de rochas graníticas do embasamento cristalino denominado complexo Canguçu. Margeando a zona de falhamento e estendendo-se até o início da bacia hidrográfica do rio Camaquã, as rochas graníticas metamorfizadas duras, de granulometria grosseira (migmatitos heterogêneos, brechas, milonitos, etc), constituem um planalto pouco dissecado pelos processos erosivos, com solos rasos, muito cascalhentos e de baixa fertilidade. Estão restritos ao uso com pastagens cultivadas ou cultivos ocasionais de inverno (classes VIIse, VIse e IVse). Ao sul, na bacia hidrográfica do rio Piratini, ocorrem solos profundos, de média a alta fertilidade, alternados com pequenas áreas rochosas esparsas e com solos rasos desenvolvidos de granitos anatóticos. Essas áreas apresentam relevo ondulado. Na região, desenvolveu-se uma agricultura de roças alternadas com pecuária (classes IVse e IIIse). Entre essas áreas, ocorrem grandes blocos de rochas graníticas metamorfizadas isoladas, constituindo um relevo montanhoso (classe VIIIse).

Nesse contexto, concluiu-se que o município de Pinheiro Machado conta com, aproximadamente, 20% de terras que suportam uma agricultura intensiva com cultivos anuais e 16% que, ocasionalmente, podem ser usadas com cultivos anuais. As áreas próprias a cultivos perenes ou a pastagem cultivada atingem quase 22%, enquanto que as áreas mais íngremes e rochosas, que podem ser usadas com silvicultura, estão em torno de 16%. As superfícies rochosas isoladas com alguma vegetação sem uso recomendado somam 25%.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431 p. (Boletim Técnico, 30)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Ap-tidão agrícola das terras**: estudos básicos para planejamento agrícola Rio Grande do Sul. Brasília, 1978. 55p. (Estudos Básicos para Planejamento, 1)
- CAMARGO, M. N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boletim informativo da Sociedade Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, jan./abr. 1987.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos e Análises de Solos**. Rio de Janeiro, 1979.
- IBGE. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguiana e SI. 22 **Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1986; 796p. 6 mapas. (Levantamento de Recursos Naturais, 33)
- OLMOS, I. Z. J. Bases para leitura de mapas de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA / SNLCS, 1983. 91p. (EMBRAPA - SNLCS. Miscelânea, 4)
- SOMBROEK, W. G. **Soil Studies in the Merin Lagoon Basin**: Merin lagoon regional project. Treinta y Tres: CLM/PNUD/FAO, 1969, v.1.
- USA Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil Taxonomy**: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, 1992. 541p. (Agriculture Handbook, 436).
- USA Department of Agriculture. Soil Survey Staff. **Keys to Soil Taxonomy** 5. Ed. Blacksburg: Pocahontas Press, 1992. 556 pages. (SMSS technical monograph 19)