

DOCUMENTOS
CPACT Nº 13/96

ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE HERVAL

Noel Gomes da Cunha
Ruy José da Costa Silveira
Carlos Roberto Soares Severo



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



Comissão Mista Brasileiro-Uruguia 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/CPACT, Documentos, 13/96.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA/CPACT

Caixa Postal 403

Telefone: (0532) 21.2122

Telex: (0532) 301 EBPA BR

Fax: (0532) 21.2121

CEP: 96001-970 Pelotas - RS

UFPel - ALM

Telefax: (0532) 27.3677

Rua Lobo da Costa, 447

CEP: 96010-150 Pelotas - RS

Tiragem: 50 exemplares

Cunha, Noel Gomes da

Estudo dos solos do município de Herval / Noel Gomes da Cunha, Ruy José da C. Silveira, Carlos Roberto S. Severo. - Pelotas :EMBRAPA/CPACT; Ed. UFPel, 1996. 45 p. : il. - (Documentos, CPACT ; 13/96).

1. Solos - Herval I. Silveira, Ruy José da C. II Severo, Carlos Roberto S. III Título. IV Série

CDD 631.408165

© EMBRAPA - 1996

LISTA DE TABELAS

01	Informações do perfil 7V (Passo do Veado) da unidade 2SNa	16
02	Resultados das análises do perfil 7V da unidade 2SNa	16
03	Informações do perfil 10IV da unidade 2SNm	18
04	Resultados das análises do perfil 10IV da unidade 2SNm	18
05	Informações do perfil 5V da unidade 2SNm	19
06	Resultados das análises do perfil 5V da unidade 2SNm	19
07	Informações do perfil 9V (Ervalino) da unidade 2S'Na	21
08	Resultados das análises do perfil da unidade 2S'Na	22
09	Informações do perfil 7IV (Pradera Negra) da unidade 6Dg	25
10	Resultados das análises do perfil 7IV da unidade 6Dg	26
11	Informações do perfil 8IV (Aberdeen) da unidade 2Dg	28
12	Resultados das análises do perfil 8IV da unidade 2Dg	29
13	Informações do perfil 9IV (Costa) da unidade 4M	32
14	Resultados das análises do perfil 9IV da unidade 4M	33
15	Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela FAO/UNESCO conforme Sombroek e sua correlação com a Soil Taxonomy	36
16	Unidades geomorfológicas, legendas e classes dos solos conforme a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo	37
17	Classes e subclasses de capacidade de uso das unidades geomorfológicas conforme sistema proposto pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos, de acordo com Sombroek e proposição modificada.	42

SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 Estudo de reconhecimento	9
3 RESULTADOS	10
3.1 Zona Alta	11
3.1.1 Terras Altas Rochosas (SR)	11
3.1.2 Terras Altas Rochosas e Planas (S''R)	13
3.1.3 Terras Altas não Rochosas (SN)	14
3.1.4 Terras Altas não Rochosas Planas (S'N)	21
3.2 Zona Central	22
3.2.1 Colinas Interserranas (Cs)	22
3.2.2 Colinas Cristalinas (C)	23
3.2.3 Colinas Gondwânicas (Dg)	24
3.3 Zona de Lombadas	30
3.3.1 Lombadas (M)	30
3.4 Zona de Planícies	33
3.4.1 Planície Alta (LA)	33
3.5 Zona Inundável	34
3.5.1 Planície Baixa (LB)	34
4 DISCUSSÃO	35
4.1 Classificação dos solos	35
4.2 Uso potencial da terra	38
4.3 Adaptação dos cultivos da região	40
4.3.1 Zona Alta	40
4.3.2 Zona Central	40
4.3.3 Zona de Lombadas	41
4.4 Classificação das unidades geomorfológicas	41
5 CONCLUSÕES	44
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE HERVAL

Noel Gomes da Cunha¹
Ruy José da Costa Silveira²
Carlos Roberto Soares Severo³

RESUMO

A caracterização dos solos do município de Herval, transcrita do *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin*, de W. G. Sombroek, tem como objetivo prover o poder público local com informações técnicas sobre os solos e a capacidade de uso das terras que fazem parte do acervo técnico do Projeto Regional da Lagoa Mirim. Neste trabalho, na escala 1:100.000, são relatadas as principais características geomorfológicas dessa região de terras com predominância de coxilhas e serras. São descritas as principais unidades de solos com dados relativos às análises químicas e físicas usuais. Os solos foram classificados conforme as metodologias da FAO/UNESCO, de acordo com Sombroek (1969), e do Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS). Para melhor compreensão, foram feitas correlações com a Soil Taxonomy (USA, 1992) e com a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) conforme Camargo et al. (1987). Quanto ao uso agrícola, Sombroek (1969) propôs a classificação do Serviço de Conservação de Solos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Neste trabalho, são apresentadas, integralmente, as suas considerações de uso da terra e avaliações sobre as conseqüências. São discutidas as suas proposições, com modificações em algumas classes de uso da terra. Constatou-se que 2,3% da área do município é constituída por relevo de ondulado a forte ondulado, vegetação de mata ou arbustiva rala e solos rasos (litossolo e regossolo), esparsos entre afloramentos rochosos. Essas áreas não têm uso agrícola recomendado (classe VIII se). As áreas menos rochosas dessa região de serra (21,5%) apresentam relevo de forte ondulado a ondulado, vegetação de mata rala, arbustiva e campestre e solos rasos (litossolo, regossolo, podzólico bruno-acinzentado raso e podzólico vermelho-amarelo). Podem ser aproveitadas em pastagens nativas ou cultivadas e em cultivos perenes (classes VIse e VIIse). As terras planas inundáveis junto aos rios (5,3%), com solos hidromórficos (glei húmico, solo aluvial e solo orgânico), por limitações de drenagem, principalmente, devem ter o mesmo aproveitamento (classes VIIsd e VIIIsd). As áreas onduladas (49,0%), de relevo menos íngreme e menos rochosas (podzólico bruno-acinzentado, podzólico vermelho-amarelo, regossolo e litossolo), podem ser usadas para cultivos anuais ocasionais ou intermitentes, com controle efetivo da erosão (classe IVse). As colinas e coxilhas (8,0%), de relevo ondulado, que se situam, principalmente, nas bordas da serra, com solo profundo (podzólico vermelho-amarelo) e com solos mais rasos e férteis, mas muito suscetíveis à erosão (brunizem, vertissolo, regossolo), podem ser cultivadas anualmente se controlada a erosão (classe IIIse). As colinas (13,9%), de relevo suave ondulado, vegetação campestre, com solos férteis (brunizem e vertissolo) muito suscetíveis à erosão e de solos rasos (hidromórfico cinzento) e imperfeitamente drenados, são muito próprias a cultivos anuais (classes IIse e IIIsd).

¹ Engº. Agrº., M.Sc., Pesquisador EMBRAPA/CPACT, Cx Postal 403, CEP 96001-970 . Pelotas - RS.

² Engº. Agrº., M.Sc., Prof. Adjunto, Depto. Solos, UFPeI-FAEM, Cx Postal 345, CEP 96001-970. Pelotas - RS.

³ Engº. Agrº., Estagiário Ag. Lagoa Mirim e EMBRAPA/CPACT, Cx. Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas-RS.

1 INTRODUÇÃO

O estudo de solos do município de Herval transcrito do *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin*, de W. G. Sombroek, foi realizado pela FAO (Food Agriculture Organization) e CLM (Comissão da Lagoa Mirim). Esse trabalho, de publicação interna, objetivou servir de base para um plano integrado de desenvolvimento dessa região, que tinha como meta, entre outras, a construção de represas nos principais rios, para prover com irrigação e evitar a inundação das terras sedimentares das planícies.

Nesse contexto, situa-se o Projeto da Barragem do Centurião, obra que contemplará as gerações futuras com o planejamento completo de um sistema de irrigação das terras sedimentares das planícies costeiras. Com as alterações que ocorreram no sistema político nacional, modificando as proposições da época para o caminho do desenvolvimento, restou do Projeto da Lagoa Mirim a construção de algumas represas (eclusa no rio São Gonçalo para a contenção da entrada da água salobra na lagoa Mirim e Barragem do arroio Chasqueiro, para a irrigação de parte da planície costeira) e o acervo técnico disponível na Agência da Lagoa Mirim.

A EMBRAPA, em seus projetos de avaliação dos recursos naturais, buscou essas informações juntamente com a UFPel, através da Agência da Lagoa Mirim, e do departamento de solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, para torná-las acessíveis a toda a sociedade. O estudo de geomorfologia, solos e capacidade de uso das terras do município de Herval tem como objetivo fornecer subsídios para que as instituições locais possam proceder a ações para o desenvolvimento, principalmente as que se relacionem com as atividades agrícolas.

Neste trabalho, foram reproduzidas todas as informações disponíveis referentes aos solos do município do Herval, incluindo-se amostras não aproveitados integralmente no estudo original. Com respeito ao uso agrícola, discute-se a conotação dada à classificação de uso da terra proposta por Sombroek (1969) com a evolução agrícola regional. Ainda foram correlacionadas as classificações dos solos da FAO/UNESCO, proposta por Sombroek (1969), com a Soil Taxonomy (USA, 1992) e com a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) conforme Camargo et al. (1987).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Estudo de reconhecimento

Neste trabalho, foram transcritas as unidades geomorfológicas, resultados e 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) relativos ao município de Herval. Os mapas de geomorfologia e solos (FAO/UNESCO), solos (Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo), conforme Camargo et al. (1987) e capacidade de uso das terras na escala de 1:100.000 do município de Herval foram compilados do mapa de solos da bacia hidrográfica da lagoa Mirim, na escala de 1:100.000, conforme Sombroek (1969). As áreas de cada unidade foram estimadas por comparações com pesos. Neste trabalho, foi transcrita a classificação original da FAO/UNESCO, de Dudal (1960 I), com subdivisões das classes propostas por Dudal (1968 II e III), citada e usada por Sombroek (1969). Essas subdivisões das classes são:

1 - Gleyic Fluvisol substitui Fluvic Gleysol e Gleyic Solonchak substitui Salic Gleysol.

2 - a) Fase Slightly Salic e fase Salic para solos com concentrações de sais de 2-4 mmho e 4-15 mmho de condutividade elétrica.

b) Fase Sodic para concentrações de Na de 6-15% no complexo de troca catiônica.

3 - Eutric e Dystric para divisões dos Lithosols, quando V% for maior ou menor do que 50% a pH 7,0.

No seu trabalho Sombroek (1969) propõe ainda:

1 - Luvic ou Planic para os Humic ou Ochric Gleysol, Luvic para os que evidenciem iluviação no B e Planic para os que apresentem outras características de Planosols.

2 - Hydric para os Gleysols e Histosols que contenham camadas inconsolidadas.

3 - Aeric, Paraquic e Aquic para os Planosols, Aeric sem cores gleizadas ou mosqueados bruno-amarelados, Paraquic para cores gleizadas somente no C e Aquic com cores gleizadas no horizonte B.

4 - Subeutric e Subdystric para a camada superficial dos Planosols. Eutric para $V > 70\%$; Subeutric para $V = 50-70\%$; Subdystric, para $V = 35-50\%$ e Dystric, para $V < 35\%$.

5 - Chromic para os Acrisols com cores avermelhadas.

6 - Red Brown, Brown e Black para subdividir Phaeozens.

7 - Fase Shallow para Luvic Phaeozens, Luvisols e Terras Baixas de Riachos.

8 - Fases Fluvic, Gravelly, Coastal e Sandy para distinguir áreas sedimentares com solos de textura grosseira.

As metodologias de análises de laboratório e trabalho de campo constam em Sombroek (1969). Neste trabalho, a correlação entre as classificações da FAO/UNESCO, Soil Taxonomy e da Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, conforme Camargo et al. (1987), foi feita pela descrição do perfil modelo de Sombroek (1969) e com aproveitamento de perfis coletados em unidades geomorfológicas em Herval. Além disso os autores discutem e sugerem modificações nas proposições de uso agrícola dos solos da região. No mapa de solos, a legenda e classes seguem as proposições de Olmos (1983).

No trabalho de caracterização dos solos, Sombroek (1969) usou sistematicamente, como unidade descritiva do conjunto de solos, que ocorre 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, nos mapas, tem-se usado essa simbologia, identificando-se a correlação direta entre as unidades geomorfológicas 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, entender e ordenar as causas da diversificação da periferia dessas superfícies. Entretanto, quando se analisa a pedologia como conseqüente e não como determinante dessas transformações, pode-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 variações que podem ocorrer nas combinações das variáveis responsáveis pela sua formação (clima, rocha, tempo, organismos e relevo). Com isso, somente o fator relevo, dada a sua variabilidade, quase que elimina a possibilidade de se ter, em determinada superfície, um solo com características constantes.

Descrivê-lo como elemento isolado, desvinculado dos fatores de variabilidade, próprios das unidades fisiográficas, sugere uma uniformidade em todos os parâmetros, própria de um corpo perfeitamente limitado.

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 apenas. 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 constata, 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 permitem que se tenha uma constatação próxima à realidade das unidades fisiográficas e uma avaliação subjetiva dos solos que ocorrem nessas unidades.

Ao se relatarem as características das unidades fisiográficas a unidade quantificável, descreverem-se, sistematicamente, as classes de solos que, nelas, estima-se ocorrerem, dentro dos parâmetros usuais dos levantamentos e associarem-se os símbolos que as representam em mapas conjugados, estão sendo agrupadas informações que podem contribuir para melhor uso da terra.

No *Soil Studies in Lagoon Merim Basin, do qual se está reproduzindo, integralmente, o conteúdo básico 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

Os solos, caracterizados pela diferenciação de unidades geomorfológicas representam o produto da intemperização das superfícies externas. Busca-se entender nesse conjunto as suas características e variações em função das alternâncias dos fatores climáticos, bióticos e geológicos que atuando no tempo modelam a superfície do relevo.

3.1 Zona Alta

A Zona Alta compreende as partes mais altas do relevo, comumente caracterizadas como serra, em cujo material de origem dos solos predominam rochas cristalinas, metamórficas e sedimentares. Para Sombroek (1969), nessa região, a Zona Alta é definida pelas unidades geomorfológicas denominadas de Terras Altas Rochosas (SR), Terras Altas Rochosas Planas (S'N), Terras Altas não Rochosas (SN) e Terras Altas não Rochosas Planas (S'N).

3.1.1 Terras Altas Rochosas (SR)

As Terras Altas Rochosas apresentam relevo fortemente ondulado e escarpado, com afloramentos rochosos e muitos solos rasos (Lithosols e Rhegosols), em proporções variáveis, dependendo, principalmente, do tipo de rocha matriz. Ocorrem também, em percentagens menores, solos menos rasos (fases rasas de Red Brown Luvic Phaeozem, Brunic Luvisol e Helvic ou Chromic Acrisol). Uma percentagem considerável da superfície é de afloramentos rochosos (sempre mais do que 5%), com ou sem vegetação de arbustos e matas baixas. A pastagem natural das Terras Altas Rochosas, além de apresentar, muitas vezes, pedregosidade e invasoras, é, geralmente, de baixa qualidade.

Unidade SRfa

Esta unidade é formada por afloramentos rochosos de riolitos antigos, com Dystric Lithosol e Brunic Luvisol, fase rasa. O material de origem são riolitos da formação Sierra de Rios. O relevo possui encostas com acentuados declives. Os afloramentos ocupam cerca de 60% da terra, com rochas de grande porte, arredondadas e achatadas. O terreno entre as pedras menores é formado por Dystric Lithosol e Brunic Luvisol, fase rasa, em proporções equivalentes. O Dystric Lithosol é comparável ao que ocorre na unidade SRf, e o Brunic Luvisol, ao que ocorre na unidade 2SNm, embora, normalmente, mais cascalhento e pedregoso.

A terra é toda descoberta ou possui poucos arbustos entre pequenas roças. As gramíneas são grosseiras e intercaladas com invasoras (carqueja, gravatá) muito freqüentes.

Unidade SRf

Esta unidade é formada por afloramentos rochosos de riolitos mais recentes, com Eutric Lithosol e Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa.

Esses riolitos pertencem à formação Arequita. O relevo é irregular, com a superfície roliça (declives de 6-12%), embora algumas partes do terreno tenham declives mais acentuados. Os afloramentos rochosos ocorrem em faixas semicirculares e ocupam cerca de 40% do terreno.

O Eutric Lithosol é, algumas vezes, excessivamente drenado e muito raso (10-30 cm). Possui textura franca fina (franco ou franco-arenoso) com pouco ou sem cascalho, estrutura fraca (blocos subangulares de médios a granular), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo) e cor bruno escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10-7,5 YR 3-4/2-3).

O Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa, é bem drenado e raso (40-60 cm). A camada superficial (A), com cerca de 30 cm de espessura, possui textura franca cascalhenta ou pouco cascalhenta (franco ou franco-arenoso), estrutura fraca (blocos subangulares médios), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 50-60%), cor preto ou bruno-acinzentado muito escuro (10-7,5 YR 2-3/2); na parte inferior, algumas vezes, preto (10 YR 2/1) e baixo teor de matéria orgânica (2,0-2,5% de C). Há uma gradual a clara transição para a camada subsuperficial (B), de variável espessura (5-30 cm), textura franca fina cascalhenta ou muito cascalhenta (franco-argiloso ou franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos angulares médios), acidez média (pH 5,5-6,0, V = 60%) e cor bruno escuro ou

bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/2-3), usualmente com algum mosqueado vermelho-amarelado ou bruno-amarelado. A atividade química das argilas é alta (40-45 me/100g). Abaixo dessa superfície, ocorre a rocha em decomposição, com penetração de raízes.

Em algumas partes, a cor do horizonte subsuperficial pode ser mais clara (7,5 YR 5/6), e o pH pode ser mais alto (pH 6,0-7,0 de campo).

Entre as rochas, ocorrem muito poucos arbustos. As gramíneas são grosseiras, perenes e cobrem toda a superfície. Comumente, ocorrem poucas invasoras de verão.

Unidade SRh

Esta unidade é formada por Dystric Rhegosol com afloramentos rochosos. O material de origem são xistos quartzíticos da formação Herval-Arroio Grande. O relevo é forte ondulado (declive de 25-50%). Os afloramentos rochosos podem ocupar 5-10% do terreno, mas a superfície da terra é muito pedregosa.

O Rhegosol é excessivamente drenado e raso (varia de 30-60 cm de espessura), muito cascalhento (cerca de 60%), sem ou muito fraca estrutura, muito ácido (pH 4,5 de campo) e de cor bruno-acinzentado muito escuro.

Poucos arbustos ocorrem com afloramentos rochosos. As gramíneas cobrem a superfície do solo.

Unidade SRd

Esta unidade é formada por Dystric Lithosol ou Rhegosol e afloramentos rochosos de riolitos e migmatitos com Brunic Luvisol, fase rasa. O material de origem consiste de diques abundantes de riolitos, pegmatitos e outras rochas em uma matriz predominantemente 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 (15%).

O Dystric Lithosol ou Rhegosol ocupa cerca de 50% da associação. Ele é bem drenado e muito raso (5-30 cm), 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 (45 me/100g de argila). A camada rochosa em decomposição é muito dura e dificilmente penetrável pelas raízes.

O Brunic Luvisol, fase rasa, ocupa cerca de 30% do terreno. É um solo raso (40-70 cm) e bem drenado. A camada superficial (A), de 30 cm, 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 a 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 clara a gradual para o horizonte subsuperficial (B) de variável espessura (10 a 50 cm). Este horizonte possui textura franca a argilosa (franco-argilo-arenoso a argila-arenosa) muito cascalhenta, acidez média (pH 5,5 a 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 (25 a 35 me/100g). A análise das argilas apresentou 17% de alofanos e materiais amorfos, 35% de caulinita e haloisita, 19% de montmorilonita e 3% de vermiculita.

O Brunic Luvisol (modelo) ocorre em, aproximadamente, 5 a 10%, podendo chegar a 30% em algumas áreas. É um solo bem drenado, profundo ou pouco profundo (80-130 cm). A camada superficial (A), de 30-40 cm de espessura, possui textura franca (franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares), acidez forte (pH 5,0 a 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 escura (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 algumas partes com coloração mais clara (A2). Há transição clara a gradual para a camada subsuperficial (B), de 40-50 cm, de espessura que possui textura argilosa (argila ou franco-argiloso), com variável conteúdo de cascalhos, boa estrutura (blocos angulares médios), acidez média e fraca (pH 5,0-6,0 de campo, V = 35-60% e Al = 20% ou menos) e cor 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 40 cm 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 (30-40 me/100g de argila).

Em algumas partes esse solo é mais argiloso e menos cascalhento, levemente menos ácido na camada inferior (pH 5,5-6,5) e, algumas vezes, mais escuro na camada superior (cromas 1 e 2) e mais avermelhado na camada inferior (10 YR 4/5-5/6), mas também (5 YR 4/4). A análise química das argilas apresentou 17% de alofanas e materiais amorfos, 35% de caulinita e haloisita, 15% de montmorilonita e 3% de vermiculita.

Ocorrem muitos arbustos nessa unidade. Nos intervalos entre rochas, ocorrem gramíneas grosseiras de má qualidade e muitas invasoras. Em algumas áreas, é cultivado milho.

Unidade SRc

Esta unidade é composta de Dystric Lithosol, formado por arenitos conglomeráticos antigos, afloramentos rochosos e Brunic Luvisol, fase rasa.

O material de origem são vários arenitos conglomeráticos duros do grupo Camaquã (formação Santa Bárbara e Guaritas) e da formação Maricá. Na área do Cerro Chato, o relevo varia muito de forte ondulado a suavemente ondulado. Próximo a Seival o relevo é de muito ondulado a montanhoso, com topos arredondados e declives pequenos, freqüentemente mostrando um padrão de espinha-de-peixe.

O percentual de afloramentos rochosos varia consideravelmente entre 5-10%. As áreas são muito cascalhentas ou pedregosas na sua superfície. Essas partes contêm, principalmente, Dystric Lithosol, com outros solos rasos, com uma camada superficial incipiente: Brunic Luvisol, fase rasa, como descrito na unidade SRd, embora mais cascalhento.

A cobertura vegetal, nas áreas de declive forte, consiste, principalmente de arbustos. Nas partes menos inclinadas do terreno, há cobertura de gramíneas, principalmente invasoras.

3.1.2 Terras Altas Rochosas Planas (S"R)

Formam as terras mais altas e apresentam-se onduladas ou, às vezes, planas. As várias unidades são quase totalmente compostas por afloramentos rochosos. As terras têm pouco ou nenhum uso, constando de áreas desnudas ou cobertas por alguns arbustos.

Unidade S"Rg

Nesta área, predominam os afloramentos rochosos; entretanto, ocorrem Eutric ou Dystric Lithosol. Ocorrem, concomitantemente, lacolitos de granitos intrusivos muito resistentes ao intemperismo. Os afloramentos cobrem mais de 70% da área. As partes com solos menos rasos são, normalmente, pedregosas (5%). Além desses solos, ocorrem outros desenvolvidos de granitos intrusivos e migmatitos homogêneos, como o Helvic ou Chromic Acrisol, fase rasa, em geral muito cascalhentos. O relevo é ondulado, com escarpas nos vales de drenagem.

O Eutric ou Dystric Lithosol é excessivamente drenado, franco ou franco-arenoso, muito cascalhento. Normalmente o solo é raso (5-35 cm), possui

estrutura fraca; fortemente ácido (pH 5,0-5,5 campo), cor bruno-acinzentado escuro, média saturação de bases ($V = 40\%$) e baixo teor de matéria orgânica. Há pequena percentagem de solos menos rasos, como o Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa.

A cobertura vegetativa é de mata rala. Junto às árvores ocorre intensa vegetação de arbustos.

Unidade S"Rh

Esta unidade é formada, principalmente por afloramentos rochosos de xistos quartzíticos da formação Herval-Arroio Grande em relevo mais acentuado. Ocorrem os mesmos solos e cobertura vegetal da unidade SRh.

Unidade S"Rd

Esta unidade é formada, principalmente por diques de riolitos e migmatitos, em relevo menos acentuado. Ocorrem os mesmos solos e cobertura vegetal da unidade SRd.

Unidade S"Rc

Esta unidade é formada, principalmente, por afloramentos rochosos de arenitos conglomeráticos antigos em relevo mais acentuado. Nas partes sem rochas ou pedras, ocorrem os solos descritos na unidade SRC.

3.1.3 Terras Altas não Rochosas (SN)

São terras com relevo de ondulado a forte ondulado e caracterizam-se pela ocorrência de solos muito rasos (Rhegosols e Lithosols). Os solos rasos formam, muitas vezes, associações importantes, enquanto que os solos profundos ou pouco profundos e quimicamente férteis ocupam, normalmente, a menor percentagem da área (Red Brown ou Black Luvic Phaeozem). Os solos são quimicamente pobres (Brunic ou Ferric Luvisol, Helvic ou Chromic Acrisol).

Apenas pequena percentagem da superfície é coberta por afloramentos rochosos (1-5%). No restante da terra, pode haver alguma pedregosidade, juntamente com poucos arbustos ou bosques de mata baixa. As terras são utilizadas, predominantemente para pastagens, sendo a cobertura de pastos de baixa a regular qualidade. Geralmente, ocorrem invasoras de grande porte. Onde predominam as pequenas propriedades, a terra é, normalmente, utilizada com cultivos aráveis.

Unidade 2SNr

Nesta unidade, predominam o Dystric Rhegosol, formado de granitos anatóticos antigos, com Helvic Acrisol, fase rasa.

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

O Dystric Rhegosol é, na maior parte, excessivamente drenado e raso (30-50 cm). Possui textura franca muito cascalhenta (franco-arenoso), estrutura fraca (blocos subangulares médios), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, $V = 40\%$), cor 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 Helvic Acrisol, fase rasa, muito cascalhento, ocupa 30% do terreno.

O Helvic Acrisol, fase rasa, é bem drenado e predominantemente, raso (40-90 cm). A camada superior (A) apresenta 30-50 cm 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 muito escuro ou bruno-acinzentado escuro (10 YR 3-4/2). Há transição gradual ou clara para a camada subsuperficial (B). Esse horizonte, que é caracteristicamente de espessura muito variada (50 cm ou menos), possui línguas que penetram na rocha, textura média ou argilosa (franco-argilo-arenoso e franco-argiloso) muito cascalhenta, estrutura fraca (blocos subangulares a angulares médios), acidez muito forte (pH 4,5-5,0) e cor bruno-amarelado escuro (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.

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

Unidade 2SNa

Os solos dessa unidade são Brunic Luvisol, fase rasa, e Dystric Rhegosol, formados de migmatitos homogêneos com Brunic Luvisol (modelo). Nessa unidade, a rochiosidade e a pedregosidade ocupam, aproximadamente, 1% do terreno. O relevo é roliço e montanhoso (5-30%).

O Brunic Luvisol, fase rasa, ocupa cerca de 50% da terra; esse solo é bem drenado e raso (40-70 cm). A camada superficial (A), de 30 cm de espessura, possui textura franca muito cascalhenta (franco-arenoso, algumas vezes franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos angulares ou subangulares médios), acidez forte (pH cerca de 5,5 de campo, V = 40%, Al = 20%), cor bruno muito escuro (10 YR 2-3/2) e fraco teor de matéria orgânica (2-3% de C). Há uma transição clara a gradual, com linha de pedras, para a camada subsuperficial (B), de características variáveis e espessura de 10-50 cm. Essa camada possui textura franca ou argilosa (franco-argilo-arenoso ou franco-argiloso), muito cascalhenta, boa estrutura (blocos angulares médios), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 55%) e cor bruno escuro ou bruno-amarelado escuro (10-7,5 YR 4/4) com mosqueados vermelho-amarelado. A atividade química das argilas é baixa (25-35 me/100 g de argila). Esta camada subsuperficial possui uma transição gradual e irregular para a camada rochosa que é usualmente penetrável pelas raízes.

O Dystric Rhegosol é um solo muito raso (15-40 cm). Ocupa 30% do terreno. Possui estrutura fraca, fortemente ácido (pH 5,0-5,5 campo), média saturação de bases (V = 40%) e baixo teor de matéria orgânica.

O solo profundo, Brunic Luvisol (modelo), ocupa cerca de 15% da terra. É moderadamente a bem drenado, com profundidade que varia de 80 a 130 cm. Sua camada superficial (A), de 30-40 cm de espessura, é, usualmente, franca (franco-argilo-arenoso). Possui estrutura fraca (blocos subangulares médios ou granular), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 40-50%, Al = 10-30%) e cor bruno-acinzentado muito escuro algumas vezes mais claro e médio teor de matéria orgânica (2-3% de C). Há uma transição clara a gradual para a camada subsuperficial (B) que possui 40-50 cm de espessura, textura argilosa (argila ou argila-arenosa), boa estrutura (blocos angulares médios) acidez média a fraca (pH 5-6 de campo, V = 35-60%, Al < 20%) e cor bruno-amarelado escuro a bruno-avermelhado (10-5 YR 4/4) com mosqueados bruno-amarelados e vermelho-amarelados. A atividade química das argilas é baixa (25-35 me/100g de argila). A análise das argilas apresentou 21% de alofanas e materiais amorfos, 13% de haloisita e caulinita, 10% de montmorilonita e 3% de vermiculita. Há uma transição gradual para o subsolo (C), o qual tem 10-40 cm de espessura, textura franca (franco-argilo-arenoso), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 50-80%, Al = 10-40%) e cor bruno-amarelado ou bruno forte (10-7,5 YR 5/6) com variáveis mosqueados.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 1 e 2.

Esses solos ocorrem intercalados. A terra é usada em pastoreio. Há poucos arbustos. As gramíneas grosseiras perenes são de baixa densidade e de

fraca qualidade. Ocorrem muitas invasoras, como gravatá, carqueja, chirca e vassoura-branca.

TABELA 01 - Informações do perfil 7V (Passo do Veado) da unidade 2SNa.

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. arbustiva; Soil Taxonomy - Aquultic Hapludalf. b) Localização: foto 21300 - fx. 234 - esc. 1:60.000 - ano 1964. c) Geologia regional: serras cristalinas. d) Material de origem: gnaisses. e) Geomorfologia: serras não rochosas. f) Situação do perfil: trincheira na meia encosta de uma colina. g) Declividade: 10%. h) Erosão: não constatada. i) Relevô: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: pedregoso. m) Rochosidade: rochoso. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: pastagem de porte baixo, usada em criação extensiva. Há trevos, gramíneas, rosetas, cabelo de porco. p) Descrição do perfil:

A11	0-14	Preto, tendendo a bruno muito escuro (10 YR 2/1,5) úmido; cinzento escuro, tendendo a cinzento (10 YR 4,5/1) seco; franco-arenoso; blocos angulares médios, fraca e granular média, moderada; não pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável, macio; poros abundantes e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 6,0.
A12	14-35	Preto (10 YR 2/1) úmido; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares médios e grandes, moderada; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável; poros abundantes e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 5,5.
A3	35-48	Bruno-acinzentado muito escuro tendendo a bruno escuro (10 YR 3/2,5) úmido; franco-argiloso; blocos angulares e subangulares médios e grandes, moderada; pegajoso, plástico, friável; poros abundantes e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes comuns; transição clara e plana; pH 5,0.
B1	48-60	Bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4) úmido; argila; blocos angulares e subangulares médios e grandes, moderada; pegajoso, plástico, firme; películas de argila poucas, fraca; poros comuns e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes comuns; transição clara e plana; pH 5,0.
B2	60-80	Bruno-amarelado (10 YR 5/8) úmido; argila; blocos angulares e subangulares pequenos e médios, forte; pegajoso, plástico, firme; películas de argila comuns, moderada; poros comuns e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes poucas; transição clara e plana; pH 5,3.
B3	80_106 110	Amarelo-brunado (10 YR 6/6) úmido; mosqueados vermelho (2,5 YR 4/6) comum, grande e proeminente, vermelho-amarelado (5 YR 5/8) comum, grande e proeminente; argila; blocos angulares pequenos, médios e grandes, moderada; pegajoso, ligeiramente plástico, firme; películas de argila poucas, moderada; poros abundantes, muito pequenos e pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 5,5.
C	106_140 110 148	Cinzento (5 Y 5/1) úmido; mosqueados vermelho-amarelado (5 YR 5/8) comum, médio e proeminente, amarelo-brunado (10 YR 6/8) abundante, grande e proeminente; franco-argilo-arenoso, pouco cascalhento; blocos angulares muito grandes, fraca; muito pegajoso, plástico, firme; poros abundantes, muito pequenos e pequenos; minerais poucos, cascalhos de quartzo e feldspato; raízes raras; transição abrupta e quebrada; pH 6,3.
R	140_165 148	Gnaisses em decomposição.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 02 - Resultados das análises do perfil 7 V da unidade 2SNa.

Fatores	Horizontes						
	A11	A12	A3	B1	B2	B3	C
Espessura (cm)	0-14	14-35	35-48	48-60	60-80	80_106 110	106_140 110 148
C. orgânico %	2,7	1,9	1,2	0,9	0,6	0,2	--
N total %	0,18	0,12	0,08	0,07	0,05	0,02	--
C/N	15	16	15	13	12	10	__
pH (H2O)	5,3	5,1	5,1	5,2	5,3	5,6	5,5
pH (KCl)	4,2	4,0	4,0	3,9	4,0	4,2	4,2
Ca me/100g	3,6	2,6	2,1	2,7	2,7	4,3	4,2
Mg "	1,0	1,5	2,1	2,7	3,2	4,3	4,7
K "	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Na "	--	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
S "	4,9	4,3	4,4	5,6	6,1	8,9	9,1
Al "	0,6	1,6	2,8	3,8	3,0	0,9	0,7
H "	6,0	7,1	8,6	13,1	9,7	7,2	5,9
T "	10,9	11,4	13,0	18,7	15,8	16,1	15,0
T (col.) "	61	47	35	36	33	36	44
V %	45	38	34	30	39	55	61
Cascalho %	0	0	0	0	0	1,9	2,3
Areia m. grossa %	10,0	8,5	8,0	5,3	5,0	10,8	11,0
Areia grossa %	13,0	13,0	8,5	5,5	6,3	7,7	12,0
Areia média %	15,5	13,0	9,0	5,2	6,0	6,2	9,0
Areia fina %	16,0	13,0	10,0	6,5	7,0	7,3	8,5
Areia m. fina %	6,7	7,0	6,2	4,8	5,3	5,0	5,5
Silte %	20,8	21,0	21,3	20,2	22,4	18,0	20,0
Argila %	18,0	24,5	37,0	52,5	48,0	45,0	34,0
Argila natural %	1,2	1,9	3,9	11,8	9,7	5,5	5,7
Agregação %	93	92	90	78	80	88	83
Textura	SL	SCL	CL	C	C	C	SCL

Fonte: Sombroek, (1969).

Unidade 2SNm

Nessa unidade, ocorrem Brunic Luvisol, fase rasa, e Dystric Rhegosol. Em menor percentagem, ocorrem o Brunic Luvisol (modelo) e o Dystric Lithosol.

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 Brunic Luvisol, fase rasa, ocupa, aproximadamente, 40% da área. É um solo raso (40-70 cm) e bem drenado. A camada superficial (A), de 30 cm, possui textura franca cascalhenta (franco-arenoso ou franco-argilo-arenoso), com pouco cascalho ou cascalhenta, estrutura fraca (blocos angulares médios, fraca), acidez forte (pH com 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 (2 a 3% de C). Às vezes esse solo é mais escurecido na camada superior (croma de 1 ou 2). Há uma transição clara a gradual para o horizonte subsuperficial (B), de variável espessura (10 a 50 cm). Esse horizonte possui textura franca a argilosa (franco-argilo-arenoso a argila-arenosa) muito cascalhenta, acidez média (pH 5,5 a 6,0, V = 55%), 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 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 Dystric Rhegosol, que ocupa, aproximadamente 15% desta unidade, é um solo muito raso (20-40 cm) 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 clara a gradual para o substrato rochoso, muito cascalhento e penetrável.

O Brunic Luvisol (modelo) ocorre em, aproximadamente, 35% nesta unidade. É um solo bem drenado, profundo ou pouco profundo (80-130 cm). A camada superficial (A), de 30-40 cm de espessura, possui textura franca (franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares), acidez forte (pH 5,0 a 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 preto (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 muitas partes com coloração mais clara (A2). Há transição clara a gradual para a camada subsuperficial (B), de 40-50 cm de espessura, que possui textura argilosa (argila ou franco-argiloso), com variável conteúdo de cascalhos, boa estrutura (blocos angulares médios), acidez média a fraca (pH 5,0 a 6,0 de campo, V = 35-60% e Al = 20% ou menos) e cor 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 40 cm 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 (30-40 me/100g de argila).

O Dystric Lithosol é um solo muito raso (20 cm), com excessos de rochas duras, ocupando, aproximadamente, 10% da área. Apresenta-se intimamente intercalado aos demais.

Os perfis de solo disponíveis nessa unidade estão descritos conforme Tabelas 3 a 6.

A terra é, predominantemente, usada para pastagem. Arbustos ou partes de matas baixas são comuns. As gramíneas são muito densas, perenes e com satisfatória qualidade, embora invasoras de grande porte sejam frequentes ou abundantes. Culturas aráveis estão estabelecidas em todo o município.

TABELA 03 - Informações do perfil 10 IV da unidade 2SNm.

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Lithic Ultic Hapludalf. b) Localização: foto 21322 - esc. 1:60.000 - ano: 1964 - fx. nº233 a. c) Geologia regional: migmatitos heterogêneos. d) Material de origem: granito. e) Geomorfologia: serras não rochosas. f) Situação do perfil: trincheira no terço superior de colina. g) Declividade: moderada. h) Erosão: laminar ligeira. i) Relevo: forte ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: pedregoso. m) Rochosidade: pouco rochoso. n) Drenabilidade: acentuadamente drenado. o) Vegetação: boa pastagem de gramíneas e leguminosas. Aparecem como inços, gravatás, chirca, rosetas e outros arbustos. p) Descrição do perfil :

A1	0-20	Cinzento muito escuro (10 YR 3/1) úmido; cinzento (10 YR 5/1) seco; franco-argilo-arenoso; maciça tendendo a blocos subangulares pequenos e médios e granular; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, muito friável, ligeiramente duro; poros abundantes, muito pequenos e pequenos; algumas formigas e térmitas; raízes abundantes; transição clara e plana; pH 6,0.
A3	20-27	Linha de pedra contínua.
B2	27_45 82	Bruno-amarelado (10 YR 5/6) úmido; argila; blocos angulares pequenos, forte; muito pegajoso, plástico, friável, duro; películas de argila abundantes, moderada; poros abundantes e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo e feldspato; raízes comuns; transição clara e quebrada; pH 5,5.
C	45_120 82	Rocha em decomposição.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 04 - Resultados das análises do perfil 10 IV da unidade 2SNm.

Fatores	Horizontes		
	A1	B2	C
Espessura (cm)	0-20	27_45 82	45_ 82 120
C. orgânico %	3,3	1,6	--
N total %	0,23	0,12	--
C/N	14	13	--
P (ppm)	2,6	--	--
pH (H ₂ O)	5,1	5,2	5,7
pH (KCl)	4,1	4,0	4,1
Ca me/100g	4,0	5,6	3,2
Mg "	1,4	3,1	1,4
K "	0,2	0,1	0,1
Na "	0,1	0,3	0,3
S "	5,7	9,1	5,0
Al "	0,7	3,0	0,6
H "	8,1	14,1	3,0
T "	13,8	23,2	8,0
T (col.) "	63	35	266
V %	41	39	63
Cascalho %	1,3	0	3,0
Areia m. grossa %	17,0	7,7	27,0
Areia grossa %	13,0	4,0	26,0
Areia média %	10,7	3,0	16,5
Areia fina %	12,2	3,6	11,2
Areia m. fina %	5,8	2,4	5,3
Silte %	19,3	13,3	11,0
Argila %	22,0	66,0	3,0
Argila natural %	1,6	7,7	1,2
Agregação %	93	88	60
Textura	SCL	C	LS

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 05 - Informações do perfil 5 V da unidade 2SNm.

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado eutrófico Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre com mata rala; Soil Taxonomy - Typic Hapludalf. b) Localização: Fazenda Grafulha, foto 21389, mosaico E-II. c) Geologia regional: migmatitos e granitos. d) Material de origem: migmatitos; e) Geomorfologia: colinas cristalinas. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 8%; h) Erosão: campo nativo; i) Relevô: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada; l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: raros afloramentos. n) Drenabilidade: acentuadamente drenado. o) Vegetação: invasoras da pastagem de gramíneas c/mata esparsa. p) Descrição do perfil:

A11	0-18	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; blocos subangulares médios, fraca; firme, lig. plástico, lig. pegajoso; transição gradual e plana.
A12	18-36	Cinzento (10 YR 5/1); franco-argilo-arenoso; blocos subangulares médios, fraca; firme, lig. plástico; lig. pegajoso; transição gradual e plana.
B1t	36-45	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco-argilo-arenoso; blocos angulares médios, moderada; duro, muito firme, plástico, pegajoso; cerosidade pouca e fraca; minerais de quartzo e feldspatos poucos; transição gradual e plana.
B2t	45-62	Bruno-amarelado (10 YR 5/6); mosqueado vermelho (2,5 YR 5/8) pouco, pequeno e proeminente; argila; blocos angulares pequenos e médios, forte; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; cerosidade comum, moderada; concreções de manganês pequenas, redondas e duras; minerais de quartzo, feldspato e mica poucos e pequenos; transição gradual e ondulada.
BC	62-112	Bruno-amarelado (10 YR 5/6); mosqueado vermelho (2,5 YR 5/8) pouco, pequeno e proeminente; argila; maciça; muito firme, plástico, pegajoso; transição clara e ondulada.
C	112-115	Rocha em decomposição.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 06 - Resultados das análises do perfil 5 V da unidade 2SNm.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	B1t	B2t	BC	C
Espessura (cm)	0-18	18-36	36-45	45-62	62-112	112-115
C orgânico %	2,7	2,2	1,7	1,2	0,2	--
N total %	0,19	0,15	0,12	0,10	0,03	--
C/N	14	15	14	12	7	--
P (ppm)	2,4	--	--	--	--	--
pH (H ₂ O)	5,1	5,2	5,2	5,3	5,6	3,8
pH (KCl)	4,1	4,0	4,0	4,1	4,5	9,9
Ca me/100g	3,4	3,1	3,3	5,0	6,2	6,1
Mg "	1,6	1,0	1,3	0,3	0,2	0,1
K "	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,5
Na "	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	16,6
S "	5,5	4,5	5,0	8,2	11,6	0,2
Al "	0,4	1,0	1,2	5,5	0,2	2,2
H "	3,5	5,3	4,8	13,7	1,7	18,8
T "	9,0	9,8	9,8	60,0	13,3	8,8
T (col.) "	51	47	35	32	38	235
V %	61,0	46,0	51,0	60,0	87,0	88,0
Cascalho	0,0	0,0	3,0	1,3	2,3	3,6
Areia m. grossa %	12,5	17,5	20,5	13,5	14,0	25,0
Areia grossa %	19,0	13,0	9,8	8,0	8,3	19,5
Areia média %	15,0	13,0	9,8	8,0	8,3	18,5
Areia fina %	12,0	9,0	8,5	7,8	8,3	16,5
Areia m. fina %	4,7	4,0	3,5	3,4	4,0	5,0
Silte %	9,3	17,0	16,7	15,0	18,7	7,5
Argila %	17,5	21,0	28,0	43,5	35,0	8,0
Argila natural %	1,1	1,5	2,5	3,8	4,3	1,6
Agregação %	94,0	93,0	91,0	91,0	88,0	80,0
Textura	SL	SCL	SCL	C	SC	LS

Fonte: Sombroek, (1969).

Unidade SNs

Nesta unidade, ocorrem Ferric Luvisol, fase arenosa, e Dystric Lithosol, 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 de mesetas. A percentagem de afloramentos rochosos nas áreas sem escarpas, é menor do que 5%. As superfícies das outras partes do terreno não são pedregosas.

O Ferric Luvisol, fase arenosa, ocupa 60% do terreno. Este solo é bem ou, algumas vezes, excessivamente drenado e profundo ou muito profundo (80-160 cm). A camada superficial (A), de 35-70 cm de espessura, possui textura franca grosseira (franco-arenoso ou areia franca), com cascalhos, estrutura fraca

(blocos subangulares ou grãos simples), acidez 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) 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 40-100 cm de espessura, que possui textura 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 (20-25 me/100g de argila). A análise apresentou 16% de alofanas 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, 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 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: Plinthic Luvisol.

O Dystric Lithosol ocupa cerca de 35% da associação, ocorrendo, principalmente, próximo as escarpas.

Esse solo é, algumas vezes excessivamente drenado, raso ou muito raso (20-40 cm), consistindo 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%), cor 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 Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa, ocorre principalmente onde há rochas finas (siltitos).

A terra é usada principalmente, em pastoreio. Algumas partes há cultivos anuais. As gramíneas são densas e de qualidade inferior. Há ocorrência de muitas invasoras de portes médios.

Unidade SNsg

Os solos dominantes desta unidade são o Chromic Acrisol e o Dystric Lithosol, desenvolvidos de tilitos, varvitos e limonitos da formação San Gregorio/Itararé. Localmente, essas camadas sedimentares pouco espessas estão depositadas sobre migmatitos homogêneos do embasamento cristalino. Alguns arenitos do grupo Camaquã podem constituir esses solos. O relevo é ondulado a montanhoso. Há mesorrelevo, constituído por sangas de drenagem. Não há pedregosidade nem rochosidade.

O Chromic Acrisol cobre cerca de 40% do terreno. Ele é bem drenado e profundo (100-150 cm). A camada superficial (A) possui 30-50 cm de espessura, textura franca fina (franco-arenoso a franco-argilo-arenoso) com ou sem cascalho, estrutura fraca (blocos subangulares médios), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 35%, Al = 35%), cor bruno escuro (7,5 YR 3-4/2-4) e baixo teor de matéria orgânica (2% de C). Há uma transição clara para a camada inferior (B), de 60-80 cm de espessura, textura argilosa (argila), estrutura moderada (blocos angulares médios), acidez média (pH 5,0-6,0 de campo, V = 25-35%, Al = 50-60%) e cor vermelho-amarelado (5 YR 4-5/6-8). A atividade química das argilas é baixa (30 me/100g de argila). A análise apresentou 20% de alofanas e materiais amorfos, 28% de caulinita e haloisita, 7% de montmorilonita e 3% de vermiculita. O subsolo (C) é argiloso (argilo, franco-argiloso), com cascalhos e cor vermelho (2,5 YR 4/6) com abundante mosqueado vermelho em matriz amarelada (plintita).

O Dystric Lithosol cobre cerca de 40% do terreno. Esse solo é muito raso (15-35 cm de espessura). O horizonte superficial está assentado diretamente

sobre a rocha dura (tilitos). Sua camada superficial (A) possui textura franca fina (franco, franco-argilo-arenoso), cascalhenta e cor Bruno escuro.

Ocorrem inclusões de Chromic Acrisol, fase rasa.

A terra é, predominantemente, usada em pastoreio. As gramíneas são duras, esparsas e de baixa qualidade. Há muitas invasoras.

3.1.4 Terras Altas não Rochosas Planas (S'N)

Estas terras possuem altitudes mais elevadas do que as descritas como Terras Altas não Rochosas, mas são planas ou suavemente onduladas. Geralmente, isto é devido à sua situação geográfica, pois estão localizadas no divisor de águas. As diversas unidades possuem a mesma geologia e os mesmos solos das Terras Altas não Rochosas, mas a percentagem de solos profundos ou pouco profundos é maior (20% ou mais), enquanto que a rochosidade e a pedregosidade são menores. O uso atual da terra é amplamente comparável àquele das unidades anteriormente descritas, embora a percentagem de terra para cultivo seja pouco maior. A cobertura de pastos é, normalmente, de qualidade pouco melhor. Há pouca quantidade ou quase ausência de arbustos. A ocorrência de invasoras de maior porte, na pastagem, é insignificante.

Unidade 2S'Na

Nessa unidade, os solos predominantes são o Brunic Luvisol, fases rasa e modelo, com 20% a mais de ocorrência do que na unidade 2SNa, e o Dystric Rhegosol.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 7 e 8.

TABELA 07 - Informações do perfil 9 V (Ervalino) da unidade 2S'Na.

a) Classificação: SBCS - Podzólico Bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Ultic Hapludalf. b) Localização: foto 51325 - fx. nº 233 a.- esc. 1:60.000 - ano 1964. c) Geologia regional: migmatitos homogêneos. d) Material de origem: granitos. e) Geomorfologia: serras não rochosas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 8%. h) Erosão: não constatada. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: pouco pedregoso. m) Rochosidade: pouco rochoso. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: pastagem de gramíneas e trevos, porém muito inçada de chircas, carquejas e gravatás. p) Descrição do perfil:

A11	0-24	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido; cinzento (10 YR 5/1) seco; franco-argilo-arenoso; maciça tendendo a blocos subangulares pequenos a grandes; pegajoso, plástico, muito friável úmido, ligeiramente duro seco; poros abundantes, muito pequenos a médios; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; algumas formigas e térmitas; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 5,7.
A12	24-37	Cinzento muito escuro tendendo a Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/1,5) úmido; cinzento (10 YR 5/1) seco; argila pouco cascalhenta; maciça tendendo a blocos subangulares pequenos e grandes e granular pequena; pegajoso, plástico, muito friável úmido, ligeiramente duro seco; poros comuns, muito pequenos e pequenos; minerais poucos, cascalhos de quartzo; raízes muitas; transição clara e plana; pH 5,7.
B1	37_47 50	Bruno escuro (10 YR 3/3) úmido; argila; blocos subangulares muito pequenos e pequenos, forte; pegajoso, plástico, firme úmido, duro seco; películas de argila poucas, fraca e revestimentos foscos abundantes, moderada; poros comuns e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes comuns; transição clara e ondulada; pH 5,5.
B21	47_65 50 70	Bruno tendendo a Bruno escuro (7,5 YR 4/4) úmido, mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 5/8) pouco, médio e distinto; argila; blocos subangulares muito pequenos e pequenos, forte; muito pegajoso, plástico, firme úmido; películas de argila abundantes, moderada; poros comuns e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes poucas; transição gradual e ondulada; pH 5,5.
B22	65_97 70 104	Bruno-amarelado (10 YR 5/8) úmido; mosqueado vermelho (2,5 YR 4/8) abundante, grande e proeminente; argila; blocos angulares e subangulares pequenos, moderada; pegajoso, plástico, muito firme úmido; películas de argila comuns, moderada; poros abundantes e muito pequenos; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo e feldspato; raízes raras; transição clara e ondulada; pH 5,5.
B3	97_122 104 130	Bruno-amarelado (10 YR 5/4) úmido; mosqueados Bruno-forte (7,5 YR 5/8) comum, médio e proeminente, vermelho (2,5 YR 4/8) abundante, grande e proeminente; franco-argilo-arenoso, pouco cascalhento; blocos angulares médios e grandes, fraca; pegajoso, plástico, firme úmido; películas de argila poucas, moderada; poros abundantes muito pequenos a médios; minerais poucos, cascalhos de quartzo e feldspato; concreções de ferro e manganês muito poucas, pequenas e grandes; raízes raras; transição clara e ondulada; pH 5,5.
C	122_188 + 130	Rocha em decomposição

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 08 - Resultados das análises do perfil 9 V da unidade 2S'Na.

Fatores	Horizontes						
	A11	A12	B1	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-24	24-37	37_47 50	47_65 50 70	65_97 70 104	97_122 104 130	122_188 130
C. orgânico %	3,2	2,6	1,8	1,2	0,4	0,5	
N total %	0,27	0,24	0,14	0,11	0,4	0,4	
C/N	12	11	13	11	10	12	
P (ppm)	5,7	--	--	--	--	--	--
pH (H2O)	5,2	5,0	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4
pH (KCl)	4,2	3,9	3,8	3,9	4,1	4,4	4,0
Ca me/100g	2,5	4,0	4,0	4,4	3,9	4,1	7,9
Mg "	3,6	1,8	1,8	2,1	2,6	2,8	5,1
K "	1,1	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1
Na "	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
S "	7,3	6,8	6,7	7,2	7,0	7,3	13,4
Al "	0,2	2,0	4,0	3,5	1,1	0,3	0,4
H "	5,0	8,2	16,5	11,7	7,6	4,8	3,7
T "	12,3	15,0	23,2	18,9	14,6	12,1	17,1
T (col.) "	56	37	35	28	31	38	63
V %	59	45	29	38	48	60	78
Cascalho %	0	2,3	0	0	1,8	4,5	2,2
Areia m. grossa %	13,0	15,0	5,8	7,2	10,8	11,7	13,2
Areia grossa %	13,7	7,8	5,0	4,0	8,0	11,3	12,0
Areia média %	14,0	9,0	5,0	3,8	7,4	10,5	8,7
Areia fina %	12,2	8,5	4,5	3,7	7,0	9,2	10,0+
Areia m. fina %	4,5	3,2	2,5	1,8	3,2	4,5	6,4+
Silte %	20,6	15,5	10,2	11,5	16,6	21,3	22,7
Argila %	22,0	41,0	67,0	68,0	47,0	31,5	27,0
Argila natural %	1,3	2,8	4,3	4,5	5,0	4,2	4,1
Agregação %	94	93	94	93	89	87	85
Textura	SCL	C	C	C	C	SCL	SCL

Fonte: Sombroek (1969).

Unidade 2S'Nm

Nessa unidade, predomina o Brunic Luvisol, fases rasa e modelo, com 20% a mais de ocorrência do que na unidade 2SNm. Além desse solo, ocorrem Dystric Rhegosol e Dystric Lithosol.

Unidade S'Nsg

Nessa unidade, predominam o Chromic Acrisol e o Dystric Lithosol, com 20% a mais de ocorrência de Chromic Acrisol do que na unidade SNsg.

3.2 Zona Central

Compreende as partes de relevo ondulado mais baixo do que a serra com solos profundos, desenvolvidos de rochas cristalinas, metamórficas e sedimentares.

A Zona Central é dividida em Colinas Interserranas (Cs), Colinas Cristalinas (C) e Colinas Gondwânicas (Dg).

3.2.1 Colinas Interserranas (Cs)

As Colinas Interserranas têm, predominantemente solos profundos ou razoavelmente profundos, inicialmente férteis (Red Brown Luvic Phaeozem). Afloramentos rochosos são poucos e não há pedras na superfície da terra. Arbustos são poucos. A terra é usada em pastagem, com gramas de boa qualidade, ou por cultivos anuais.

Possuem um relevo ondulado. Essas colinas encontram-se cercadas pela Zona Alta. O caráter das rochas subjacentes não foi estabelecido. Aparentemente, ocorrem tipos de rocha que são intemperizados mais facilmente do que os granitos e os migmatitos das Terras Altas não Rochosas que os circundam. Durante a erosão das principais peneplanícies, essas terras foram rebaixadas e

aplainadas. Os solos são bem drenados, predominantemente profundos ou quase profundos e quimicamente muito férteis (Red Brown Luvic Phaeozem). Os afloramentos de rocha são poucos ou inexistentes. A terra é aproveitada para pastoreio e agricultura, sendo a grama de boa qualidade.

Unidade Cs

O solo predominante, nesta unidade, é o Red Brown Luvic Phaeozem, associado com Brunic Luvisol, fase rasa. O material de origem é constituído, principalmente, por xistos. 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. O solo Red Brown Luvic Phaeozem é bem drenado e satisfatoriamente profundo (80-150 cm). A camada superior (A) tem de 20-40 cm de espessura, textura média (franco, franco-argilo-arenoso, franco-argiloso), boa estrutura (blocos subangulares ou granular moderadamente fraca), acidez de fraca a média (pH 5,5-6,5, V = 50-75%, Al = 0-10%), cor cinzento muito escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/1-2) e alto teor de matéria orgânica (2-3% de C). Possui transição gradual para a camada subsuperficial (B), que apresenta espessura de 30-40 cm, textura argilosa com variável teor de cascalho, boa estrutura (blocos angulares e subangulares médios, moderada a forte), acidez de fraca a média (pH 5,5-6,5, com saturação de bases alta 50-80%, saturação com Al baixa 0-10%) e cor bruno escuro (10 YR 3-4/3) ou bruno-avermelhado escuro (5 YR 3/4) na parte superior, com mosqueado avermelhado na parte baixa. A capacidade de troca de cátions das argilas é muito elevada (30-60 me/100 g de argila). A análise das argilas minerais foi de 18% de materiais amorfos e alofanas, 18% de caulinita e haloisita, 10% de montmorilonita e 2% de vermiculita. O subsolo (C) tem textura de argilosa a média, cor bruno-amarelado (10 YR 5/6) com, comumente, mosqueado avermelhado, e reação levemente ácida (pH 6,0-6,5).

O Brunic Luvisol, fase rasa, é bem drenado e pode ocupar de 20-30% da área. Localiza-se no contato com a unidade 2SNm e apresenta características semelhantes.

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.

3.2.2 Colinas Cristalinas (C)

Na região Sul, as colinas cristalinas formam a franja ocidental da área do embasamento cristalino e acompanham os rios maiores no seu curso médio, caso não estejam presentes rochas resistentes ao intemperismo. O relevo varia de suavemente ondulado a ondulado. As altitudes variam entre 120 e 35 m, sendo mais altas junto à parte superior dos rios maiores. As características de declive e o padrão de drenagem variam um pouco, de acordo com o tipo de rocha. O tipo exato dessas rochas é, muitas vezes, difícil de se estabelecer, mas, aparentemente, ocorrem migmatitos heterogêneos e homogêneos. Em algumas regiões, há granitos, riolitos, epibolitos ou rochas metamórficas. As altitudes aproximadamente iguais dos topos dos terrenos, em distâncias idênticas referidas ao oceano, fazem supor, na verdade, que os terrenos constituíam, originalmente, um terraço (fluvial ou fluvio-marinho), que, conseqüentemente, sofreu severa erosão. Até agora, no entanto, não foram encontradas camadas sedimentares rasas, leitos fósseis dos rios ou algo semelhante, nesses topos, para comprovar essa hipótese. Os solos são de bem a moderadamente drenados. Predominam os solos profundos, mas podem, ocasionalmente, ocorrer pequenas percentagens de solos rasos. A fertilidade química é variável e menor, em virtude desses solos serem mais antigos (Ferric Luvisol e Chromic Acrisol). Os afloramentos rochosos são poucos (menos de 1%), e a superfície não tem pedregosidade. Essas terras, geralmente, não têm arbustos ou vegetação de florestas, embora se encontrem bosques cultivados de eucaliptos.

As terras são utilizadas, principalmente, para pastagens de qualidade de boa a regular, não se encontrando invasoras de grande porte. Na região, os cultivos aráveis são de importância significativa.

Unidade 6C

Nessa unidade, ocorre, predominantemente o Ferric Luvisol. Os materiais de origem dessa unidade são, principalmente, granitos anatóticos e migmatitos homogêneos. Migmatitos heterogêneos podem, entretanto, estar incluídos. A topografia é suave e ondulada (3-15%), com alguma parte irregular contendo declives acentuados e com considerável percentagem de partes côncavas e com pequena drenagem aberta. A drenagem padrão é, inicialmente, formada por depressões úmidas, tornando-se aberta e dendrítica. Os afloramentos rochosos são poucos (inferior a 0,5%) e a superfície não é pedregosa.

O Ferric Luvisol é um solo com uma drenagem profunda ou muito profunda (100-300 cm). A camada superior (A) apresenta várias características, dependendo do uso anterior e dos cultivos. Essa camada tem espessura de 30 a 40 cm, textura média (franco-arenoso, tendo nas partes baixas, textura franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos subangulares pequenos a médios a granular), é fortemente ou muito fortemente ácida (pH 4,5-5,5 de campo, V = 25-50%, e Al = 15-50%), cor bruno escuro, bruno-amarelado escuro ou bruno-avermelhado escuro (10-5 YR 3-4/3-4, às vezes 3/2) e conteúdo médio de matéria orgânica (1-2,5% de C). Apresenta transição gradual ou clara para a camada subsuperficial (B). Essa camada possui 70-120 cm de espessura, que, na maior parte, apresenta textura argilosa (argilo), algumas vezes cascalhenta, estrutura moderada (blocos subangulares médios a granular), acidez forte ou muito forte (pH 4,5-5,5 de campo, saturação de bases de 25-50% e saturação com Al de 15-35%) e cor bruno-avermelhado escuro na parte superior (5 YR 3-4/4), e vermelho ou vermelho escuro na parte inferior (2,5 YR 3-4/6). A atividade química das argilas é baixa (15-24 me/100 g de argila). A análise das argilas minerais apresentou 20% de alofanas e materiais amorfos, 13% de caulinita e haloisita 10% de montmorilonita e 3% de vermiculita. O subsolo tem textura argilosa (argila ou franco-argiloso), cor vermelho (2,5 YR 3/6) ou bruno forte amarelado com abundância de mosqueados avermelhados.

Há, também, perfis bem drenados e profundos, com dominância da cor bruno sobre a cor avermelhada na camada subsuperficial (Brunic Luvisol da unidade 2SNm). Nas partes aplainadas, os solos são de bem a moderadamente drenados, com clara diferença entre a camada superior e a camada subsuperficial, de cor bruno-amarelado, com abundantes mosqueados avermelhados.

Nesses solos, há culturas aráveis, mas eles são usados, principalmente, para pastagem. As gramíneas são densas e de qualidade regular. As ervas daninhas altas e os arbustos estão, normalmente, ausentes. As macegas, entretanto, não qualificam esta pastagem. Bosques de eucaliptos são comuns.

3.2.3 Colinas Gondwânicas (Dg)

Compreendem a região dos sedimentos gondwânicos mais novos, com solos profundos e ricos. O relevo varia de ondulado a um ondulado muito suave, com altitudes que variam de 150 a 100 m. A alternância do relevo, associado com as diferenças do padrão de drenagem, é definida, em parte, pelos diferentes tipos de sedimentos. Esse padrão de drenagem está associado à magnitude do rio. Ao redor do rio Jaguarão, o relevo é sempre mais forte e acompanhado por menor área de planícies (LA) e banhados (Ba) do que ao redor dos afluentes. Os solos são, normalmente, bem drenados, profundos ou razoavelmente profundos e de alta fertilidade química (Pellic Vertisol, Black Luvic Phaeozem, Brown Luvic Phaeozem, Red Luvic Phaeozem). Não existem afloramentos rochosos e não há pedregosidade

na superfície. Não ocorrem arbustos ou florestas naturais. Parte da área é utilizada para cultivos, e o restante, para pastagens de boa qualidade, apesar da ocorrência de muitas invasoras de grande porte.

Unidade 6Dg

Os solos dominantes, nessa unidade, são o Pellic Vertisol e o Brown Luvic Phaeozem com Black Luvic Phaeozem. Os materiais de origem são semelhantes aos da unidade 5Dg, mas o relevo é mais suave de ondulado a suave ondulado (2-6%). As encostas são extensas, planas ou levemente convexas em grande parte. Em muitas partes, principalmente nas partes superiores das encostas, existe microrrelevo típico do Vertisol. O padrão de drenagem é aberto e subdendrítico. Os riachos que cortam a área são sempre acompanhados de depósitos aluviais planos, que formam a unidade Ba.

O Pellic Vertisol pode ocupar 50% da associação, ocorrendo principalmente, nas partes levemente convexas das encostas. É um solo moderadamente a bem drenado e pouco profundo (70-100 cm). Ele é comparável ao descrito na unidade 5Dg, mas os valores de pH são levemente mais altos (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-85% na camada superficial; pH 6,0-7,0 de campo V = 80-90% na camada subsuperficial e pH 7,0-8,0, somente algumas vezes 6,0-7,0 no subsolo), e o subsolo (C) possui, normalmente, concreções de carbonatos ou carbonatos livres. A parte superior do relevo possui um perfil mais raso, com a camada superficial sobre o subsolo (horizonte A/C).

Este solo está associado com Brunic Luvic Phaeozem, que ocupa 40% da superfície e ocorre, principalmente, nos topos aplainados e partes baixas e côncavas das encostas. É bem drenado e pouco profundo, comparável ao descrito na unidade 4Dg. As texturas são, entretanto, mais siltosas (franco-argilo-siltoso na camada superficial, argila ou argila-siltosa na camada subsuperficial), e os mosqueados, na camada subsuperficial e subsolo são bruno-amarelado e bruno-oliváceo claro. O solo dessa unidade pode ter, também, algum microrrelevo, semelhante ao gilgai que ocorre nos topos das encostas com Vertisols.

Percentagens menores do terreno são ocupadas por Eutric Rhegosol e Black Luvic Phaeozem, semelhante ao descrito na unidade 2Dg.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 9 e 10.

A terra é usada, principalmente, em pastoreio. As gramíneas grosseiras são densas e perenes e de regular qualidade. A ocorrência de invasoras baixas predomina em virtude das superfícies serem usadas, seguidamente, para cultivos. Resteiras antigas são ocupadas por invasoras de porte alta. A erosão em voçorocas é pequena e pouca.

TABELA 09 - Informações do perfil 7 IV (Pradera Negra) da unidade 6Dg.

a) Classificação: SBCS - Vertissolo A chernozêmico, tex. argilosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre. Soil Taxonomy - Typic Hapludert. b) Localização: foto: - nº 21378 - fx. 231a.- esc.: 1:60.000 - ano:1964; c) Geologia regional: sedimentos gondwânicos. d)Material de origem: argilito calcítico. e) Geomorfologia: colinas gondwânicas. f) Situação do perfil: terço superior de colina. g)Declividade: suave ondulado (7%). h) Erosão: em forma de voçorocas em desgastes semicirculares nas bordas das colinas. i)Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte a moderada. l) Pedregosidade: não pedregoso. m) Rochosidade: não rochoso. n) Drenabilidade: moderadamente drenado. o) Vegetação: pastagem densa de gramíneas e trevos com invasoras. p)Descrição do perfil:

A	0-33	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) úmido, cinzeno (10 YR 6/2) seco; mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) em torno das raízes; argila; grumos grandes moderada; pegajoso, plástico, firme, duro; poros abundantes e muito pequenos; concreções de manganês e de ferro; raízes muitas; transição clara e plana; pH 6,0.
B	33_62 80	Cinzeno escuro (10 YR 4/1) úmido e seco; mosqueado amarelo-brunado (10 YR 6/6) pouco pequeno e proeminente; argila; blocos angulares grandes, forte; muito pegajoso, muito plástico, firme, extremamente duro; películas de argila abundantes, forte e slickensides poucos; poros comuns e muito pequenos; concreções de manganês e de ferro; raízes poucas; transição abrupta e ondulada; pH 5,8.
C	62_97 80	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) e amarelo-brunado (10 YR 6/6) úmido e seco; argila; pH 6,8.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 10 - Resultados das análises do perfil 7 IV (Pradera Negra) da unidade 6Dg.

Fatores	Horizontes		
	A	B	C
Espessura (cm)	0-33	33_62 80	62_97 80
C. orgânico %	3,4	1,4	--
N total %	0,26	0,13	--
C/N	13	11	--
P (ppm)	4,6	--	--
pH (H ₂ O)	5,9	5,7	6,4
pH (KCl)	4,7	4,2	4,8
Ca me/100g	16,9	25,5	24,2
Mg "	7,3	14,6	12,5
K "	1,1	0,6	0,3
Na "	0,3	1,2	1,0
S "	25,6	41,9	38,0
Al "	0,2	1,1	0
H "	10,3	8,7	3,3
T "	35,9	50,6	41,3
T (col.) "	72	69	85
V %	71	83	92
Cascalho %	0,8	0,7	--
Areia m. grossa %	0,4	0,4	0,1
Areia grossa %	0,6	0,2	--
Areia média %	1,0	0,3	0,1
Areia fina %	4,2	1,7	6,3
Areia m. fina %	7,5	4,7	14,7
Silte %	36,3	19,7	30,3
Argila %	50,0	73,0	48,5
Argila natural %	16,0	23,5	14,8
Agregação %	68	68	70
Textura	C	C	C

Fonte: Sombroek, (1969).

Unidade 5Dg

Nessa unidade, o solo dominante é o Pellic Vertisol com Black Luvic Phaeozem. O material de origem são argilitos e siltitos pretos, esverdeados ou cinzentos do grupo Tupi Silveira/Vinoles. O relevo é ondulado de 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 (Ba). A terra está sem uso. O microrrelevo comum dos Vertisols (gilgai) ocorre pouco pronunciado.

O Pellic Vertisol, predominante nessa unidade (70%), é bem drenado e pouco profundo (70-100 cm). Sua camada superficial (A), de 30-40 cm de espessura, é argilosa (argilo-siltoso 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 20-60 cm, de textura argilosa (argila-siltosa, argila ou muito argilosa), boa estrutura (blocos angulares a médios), acidez média (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-90%) e cor cinzento escuro, cinzento muito escuro e preto (10 YR 2-3/1-2). A atividade química das argilas é muito alta (65-100 me/100 g 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 argiloso a siltoso fino (franco-argilo-siltoso e siltoso), cor cinzento a cinzento escuro (10 YR-5Y 5/1-2) com mosqueados amarelo escuro a verde claro e baixa acidez (pH 6,0-6,5 de campo, normalmente com concreções de carbonatos).

O Black Luvic Phaeozem ocupa 20% da terra. Ocorre nas partes côncavas e baixas do terreno.

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

Unidade 4Dg

Nessa unidade, o solo dominante é o Brown Luvic Phaeozem com Black Luvic Phaeozem. O material de origem são arenitos avermelhados, siltitos e argilitos da formação Yaguari/Rio Pardo, principalmente os que constituem as áreas centrais e inferiores desse extrato sedimentar. O relevo é ondulado (2-8 %). As encostas são longas e planas ou levemente convexas. O padrão de drenagem é dendrítico e denso. O Brown Luvic Phaeozem ocupa cerca de 70% do terreno. Esse solo é bem drenado e pouco profundo (50-100 cm). Sua camada superficial (A), de 30-40 cm de espessura, possui textura franca fina a siltosa fina (franco, franco-argilo-siltoso), boa estrutura (blocos subangulares médios), acidez média a leve (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-80%, Al = 0-2%), cor preto ou bruno muito escuro (10 YR 2/2-2), menos frequentemente cinzento escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/1-2) e pouco a alto teor de matéria orgânica (2-3,5% de C). Há uma transição gradual a clara para a camada subsuperficial (B), de 30-60 cm de espessura, textura argilosa (argila, argila-siltosa), boa estrutura (blocos angulares e prismática médios), e acidez leve (pH 6,0-6,5 de campo, V = 70-80%), na parte superior e parte inferior neutra (pH 6,5-7,0, V = 90-100%). A cor é cinzento muito escuro a vermelho-acinzentado (10 YR 3/1-2) na parte superior e, cinzento muito escuro avermelhado a avermelhado na parte central (10-7,5 YR 4/2-3) com mosqueados vermelho-amarelado ou vermelho na parte inferior. A atividade química das argilas é alta (50-70 me/100 g de argila). A análise mineralógica das argilas indicou 10% de alofanas e materiais amorfos, 2% de caulinita e haloisita, 25% de montmorilonita e 2% de vermiculita. O subsolo é argiloso a levemente siltoso (franco-argiloso a franco-argilo-siltoso), possui reação neutra a levemente alcalina (pH 7,0-8,0 de campo) e cor amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (10-5 YR 4/6) ou bruno-acinzentado (10 YR 5/2) com mosqueados.

O Black Luvic Phaeozem ocupa 15% do terreno (conforme unidade 2Dg). Estão incluídos solos rasos, como o Eutric Rhegosol (5%), normalmente nas cristas (conforme unidade 2Dg) e solos profundos como os Vertisol (5%), normalmente nas partes côncavas (conforme unidades 5Dg e 6Dg).

A terra é usada em pastoreio, mas, aparentemente, já foi cultivada anteriormente. As gramíneas são duras e densas, com qualidade de média a boa. Comumente, ocorrem muitas invasoras de portes alto e baixo. Culturas anuais ocorrem em pequena percentagem, possivelmente devido à suscetibilidade à erosão.

Unidade 2Dg

Nessa unidade, os solos dominantes são o Black Luvic Phaeozem, Eutric Rhegosol, Brown Luvic Phaeozem e Pellic Vertisol. O material de origem são arenitos avermelhados, siltitos e argilitos de formação Yaguari/Rio Pardo. O relevo é de montanhoso a ondulado (4-12%), sendo comum elevações com encostas com 8%, onde as partes centrais são planas ou levemente côncavas.

Os topos das elevações são planos, na maior parte, com escarpas abruptas. O padrão de drenagem é dendrítico e denso. Afloramentos de rochas são poucos e, principalmente, restritos à beira dos topos aplainados (menos de 1% do terreno). A superfície não é pedregosa.

O Eutric Rhegosol (transicional para Haplic Phaeozem fase rasa) predomina nos topos aplainados e nas partes superiores das encostas convexas. Este solo ocupa 35% da associação. Ele é bem drenado e raso (30-50 cm). Sua camada superior (A) possui 20-30 cm de espessura, textura siltosa fina (franco-siltoso, franco-argiloso), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares médios), leve acidez (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-80%, Al = 0-5%), cor bruno-acinzentado escuro, bruno-acinzentado muito escuro ou preto (10 YR 2-3/1-2) e fraco teor de matéria orgânica (1,5-2,8 de C). Há uma transição clara para o subsolo (C), que possui de 10-30 cm de espessura, textura siltosa fina (franco-siltoso, franco-argilo-siltoso), boa estrutura (blocos angulares e prismática), leve acidez (pH 5,5-6,5 de campo, V = 85%, Al = 5%) e cor bruno escuro ou bruno-avermelhado escuro (10-5

YR 3-4/2-4) na parte superior, e vermelho-amarelado ou vermelho (5-2,5 YR 4/6), ou cinzento claro com mosqueados avermelhados na parte inferior. A atividade química das argilas é muito alta (85 me/100 g de argila). Diretamente abaixo dessa camada, ocorrem rochas penetráveis pelas raízes.

O Black Luvic Phaeozem ocorre, principalmente, na parte central das encostas, ocupando 25% da associação. Esse solo é de bem a moderadamente drenado e pouco profundo (50-90 cm). Nesse solo, não ocorrem concreções de carbonatos, e os valores de pH, no subsolo, são inferiores a 7. A camada superficial (A) rasa possui 15-25 cm de profundidade, possivelmente devido à erosão laminar, textura siltosa (franco-argilo-siltoso), estrutura boa (blocos subangulares médios), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 70%), cor preto a bruno escuro (10 YR 2/1-2) e pouco teor de matéria orgânica (2,5% de C). Há uma transição gradual a clara para a camada subsuperficial (B) de 40-60 cm de espessura, textura argilosa (argila, argila-siltosa), boa estrutura (blocos angulares e prismática), acidez leve (pH 6,0-6,5 de campo, V = 75%) e cor preto na parte superior (10 YR 2/1), cinzento muito escuro na parte central (10 YR 2-3/1) e bruno-acinzentado escuro na parte inferior (10 YR 3-5/2). A atividade química das argilas é muito alta (70-80 me/100 g de argila). O subsolo é também argiloso, levemente ácido (pH 6,0 de campo) e tem cor amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (10-5 YR 6/6), ou bruno-acinzentado (10 YR 5/2) com mosqueados diversificados.

O Brown Luvic Phaeozem ocorre nos topos das colinas, possui características semelhantes às do solo descrito e ocupa 20% da associação. Ele é bem drenado e pouco profundo (60-90 cm). É comparável ao descrito na unidade 4Dg.

O Pellic Vertisol ocorre na parte inferior das encostas côncavas, ocupando 15% da associação. Esse solo é de bem a moderadamente drenado e pouco profundo (60-150 cm). É comparável ao descrito nas unidades 5Dg ou 6Dg e apresenta microrrelevo típico.

Estão incluídos, nesta unidade, Lithosol (borda da escarpa) e solos arenosos avermelhados (nas partes inferiores das escarpas), que são, provavelmente Ferric Luvisol, fase arenosa. Solos argilosos mais lixiviados podem ocorrer: Brown Planic Phaeozem ou Black Planic Phaeozem. E em algumas áreas: Red Brown Luvic Phaeozem.

A terra é usada em pastoreio mas, aparentemente, já foi cultivada anteriormente. As gramíneas são duras e densas, com qualidade de média a boa. Comumente, ocorrem muitas invasoras de portes alto e baixo. Culturas anuais ocorrem em pequena percentagem, possivelmente devido à suscetibilidade à erosão. Em muitos locais, ocorrem voçorocas devido ao uso anterior da terra.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 11 e 12.

TABELA 11 - Informações do perfil 8 IV (Aberdeen) da unidade 2Dg.

a) Classificação: SBCS - Vertissolo, A chernozêmico, tex. argilosa, rel ondulado, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Lithic Hapludert. b) Localização: foto-nº 22178 - fx. 230c. esc. 1:60.000, - ano: 1964. c) Geologia regional: sedimentos gondwânicos. d) Material de origem: argilito calcítico. e) Geomorfologia: colinas gondwânicas. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: ondulado. h) Erosão: desmoronamento em torno das colinas. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não pedregoso. m) Rochosidade: não rochoso. n) Drenabilidade: moderadamente drenado. o) Vegetação: pastagem muito boa de gramíneas com algumas invasoras. Área cultivada com trigo e milho. p) Descrição do perfil:

A	0_20 30	Preto (2,5 Y 2/0) úmido, cinzento escuro (10 YR 4/1) seco; argilo-siltoso; grumos grandes, forte e blocos angulares pequenos e médios, moderada; muito pegajoso, muito plástico, friável, muito duro; raízes abundantes; transição abrupta e ondulada; pH 6,0.
AC	20_46 30 54	Preto (10 YR 2/1) úmido, argila pouca cascalhenta; raízes muitas; transição clara e ondulada; pH 6,2.
C	46_90 54	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) e bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido; franco; raízes poucas; pH 6,5.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 12 - Resultados das análises do perfil 8 IV da unidade 2Dg.

Fatores	Horizontes		
	A	AC	C
	0_20	20_46	46_90
Espessura (cm)	30	30 54	54
C. orgânico %	3,7	1,5	--
N total %	0,26	0,12	--
C/N	14	13	--
P (ppm)	--	--	--
pH (H ₂ O)	5,8	5,4	6,0
pH (KCl)	4,6	4,2	4,5
Ca me/100g	23,5	37,6	47,6
Mg "	4,5	5,9	6,2
K "	1,1	0,6	0,3
Na "	0,3	1,0	0,7
S "	29,4	45,1	54,8
Al "	0,1	1,3	0,3
H "	10,4	7,5	1,1
T "	39,8	52,6	55,9
T (col.) "	80	120	238
V %	74	86	98
Cascalho %	0	7,5	0
Areia m. grossa %	0,3	0,1	0,1
Areia grossa %	0,4	1,5	0,5
Areia média %	1,0	5,3	5,8
Areia fina %	2,5	9,5	15,2
Areia m. fina %	4,0	7,2	11,0
Silte %	41,8	32,4	43,9
Argila %	50,0	44,0	23,5
Argila natural %	13,0	12,5	6,8
Agregação %	74	72	71
Textura	SiC	C	L

Fonte: Sombroek, (1969).

Unidade 1 Dg

Nesta unidade os solos dominantes são Red Brown Phaeozem, Ferric Luvisol e Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa.

O material de origem são arenitos finos com argilas da formação Tres 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 Red Brown Luvic Phaeozem transicional para Ferric Luvisol é bem drenado, profundo ou muito profundo (80-160 cm). Sua camada superficial (A), de 30-40 cm 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 Al = 10%), cor 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 uma transição clara a gradual para a camada inferior (B), de 40-70 cm 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 Al = 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, acompanhados de abundantes mosqueados vermelho-amarelados. A atividade das argilas é baixa (20-30 me/100g de argila). As análises das argilas apresentaram 23% de alofanos 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 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 Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa, pode cobrir cerca de 20% da terra. Ele ocorre nas cristas das elevações e, aparentemente, também onde ocorrem sedimentos siltosos e argilosos. Este solo é bem drenado e pouco profundo (30-80 cm).

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

A terra é usada basicamente, 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.

3.3 Zona de Lombadas

Compreende as terras dos sedimentos mais antigos do Pleistoceno. Ocupa as partes mais altas da área sedimentar entre as coxilhas e as planícies, com solos de qualidade variável, desde bem drenados até mal drenados.

3.3.1 Lombadas (M)

São áreas de superfícies muito extensas. Os terrenos são caracterizados por inclinações extensas e muito suaves (2-4%), e os topos são todos do mesmo nível e, quando extensos, apresentam algumas pequenas lagoas (olhos de água). A diferença de nível desses topos com o nível da planície que está perto (LA) é de 5 a 15 m. A altitude dos terrenos varia de 60 a 25 m, dependendo da posição, em relação à lagoa Mirim ou aos rios. O padrão de drenagem é, particularmente, denso nas partes mais baixas. Os segmentos de drenagem menores quase se encontram. As partes mais altas, com apenas cobertura fina de sedimentos, têm, muitas vezes, canais de drenagem retilíneos. Em geral, o relevo é mais suave e com percentagens mais altas de topos planos.

Os solos são de moderados a imperfeitamente drenados, com fertilidade química variável e propriedades físicas de moderadas a insatisfatórias (Brown Planic Phaeozem, Planic Luvisol e Aeric Ochric Planosol). A terra é utilizada quase que exclusivamente para pastagens. Apresenta cobertura vegetal muito densa, constituída de espécies perenes de má a regular qualidade. Não se verificam, normalmente, invasoras de porte alto. As macegas de gramíneas (cola de sorro e fura-bucho) dominam a cobertura vegetal.

Unidade 6M

O material de origem são argilas cascalhentas, areias arcósicas e siltes (formação Graxaim I). O relevo é suave ondulado (0-3%), com inclinações levemente côncavas em áreas consideráveis. A superfície plana do topo do terreno é relativamente extensa e contém pequenas lagoas rasas. A drenagem padrão é, inicialmente, densa, subcircular.

O Subdystric Aeric Ochric Planosol ocorre no topo do terreno e nas partes côncavas dos declives e compreende, aproximadamente, 65% da associação. Este solo é moderado ou mal drenado. A camada superior (A) possui espessura de 30-60 cm, textura média (franco-arenoso), estrutura fraca (maciça), acidez forte (pH 4,5-5,5 de campo, saturação de bases de 35-50% e saturação com Al de 25-40%) e cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3-4/1-2, em condição seca 7/1) nos 10 cm da parte inferior (A2, E). O conteúdo de matéria orgânica, nesta parte superficial, é satisfatório (1-2% de C). Há uma transição abrupta para a camada subsuperficial (B), que tem 60 cm de espessura, textura argilosa (argila, franco-argiloso, argila-arenosa), estrutura fraca (blocos angulares grandes a prismática), consistência desfavorável (muito duro quando seco: *clay-pan*), acidez média na parte superior do solo (pH 5,5-6,0, saturação de bases de 55% e

saturação com Al de 15%) e acidez de baixa a pH neutro na parte inferior (pH 5,5-7,0, V = 80-90%). A cor é bruno-acinzentado (10 YR 4-5/2), na parte superior, com algum mosqueado avermelhado, bruno-acinzentado para cinzento escuro brunado (2,5 YR 5-6/2) e abundante mosqueado brunado na parte inferior. A atividade química das argilas é alta (35-45 me/100 g de argila). A análise das argilas apresentou 14% de alofanos e materiais amorfos, 14% de caulinita e halosita, 11% de montmorilonita e 9% de vermiculita. O subsolo possui textura de argilosa a média (franco-argiloso, franco), não há acidez, ou a reação do subsolo é suavemente alcalina (pH 7,0-8,0 a campo) a cor é de bruno-acinzentado a bruno (10 YR 5-6/2-3). Na parte baixa dessa camada subsuperficial, a percentagem de sódio pode ser alta (acima de 12%). Não há concreções de carbonatos e carbonatos livres.

O Brunic Planic Luvisol é um solo moderadamente a bem drenado e profundo. Apresenta grande variação de características e nos graus de transição para o Planosol ou para o Brunic ou Ferric Luvisol e Chromic Acrisol. Generalizando-se muito, pode-se dizer que a camada superior (A) possui 50 cm de espessura, textura média a arenosa (franco-arenoso para franco), estrutura maciça, acidez forte (pH 5,0 a campo) e cor bruno-acinzentado (10 YR 5/2), na parte superior, e, na parte baixa, bruno-amarelado claro (10 YR 6/2). Há uma transição clara para a camada subsuperficial (B), de 40 cm de espessura ou mais, textura argilosa (argila-arenosa) pouco cascalhenta, estrutura de blocos angulares a prismática moderada, acidez média (pH 5,5 a campo) e cor cinzento com mosqueado brunado comum e proeminente. Há concreções de manganês pequenas e grandes, redondas e duras nesta camada.

A terra é usada, principalmente, para pastagem. A cobertura com gramíneas fibrosas é densa. Não há invasoras da pastagem, mas há macegas de gramíneas grosseiras. Eucaliptos estão sendo cultivados, sendo comum a ocorrências de pequenos bosques.

Unidade 4 M

O material de origem são argilas cascalhentas, siltes arcóicos e areias de formação Paso del Puerto/Graxaim I. O relevo é suave ondulado (0-3%) com encostas longas, levemente côncavas em consideráveis partes. Os topos das colinas são aplainados em considerável parte da terra. A drenagem é aberta, subcircular.

O Subeutric Aeric Ochric Planosol é de moderadamente drenado a imperfeitamente drenado e ocupa 55% da associação, ocorrendo nos topos planos ou nas partes levemente côncavas das encostas.

Sua camada superficial (A) possui cerca de 30 cm de espessura, textura franca grosseira (franco, algumas vezes franco-arenoso), estrutura fraca (maciça), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 55-60%, Al = 0%) e cor bruno escuro ou acinzentado (10 YR 3-4/2-3), mas a parte inferior (5 cm ou A2) é mais clara especialmente em condição seca (10 YR 6/1-2). O teor de matéria orgânica é baixo (2% de C). Há transição abrupta para a camada inferior (B), de 60 cm de espessura, que possui textura argilosa (franco-argiloso ou argila) com poucos cascalhos, má estrutura (prismas médios, forte) e pobre consistência (muito duro quando seco: *clay-pan*), acidez de média a leve (pH 5,5-6,5 de campo, V = 60-80%) e cor cinzento muito escuro (10 YR 3/1), na parte superior, e bruno (10 YR 5/3), com mosqueados bruno-amarelados e alguns cinzentos na parte inferior. A atividade química das argilas é de alta a muito alta (50-65 me/100 g de argila). Análises constataram 12% de alofanos e materiais amorfos, 20% de caulinita e halosita, 11% de montmorilonita e 2% de vermiculita. O subsolo (C) possui cor bruno, textura argilosa (franco-argiloso), alcalinidade fraca (pH 8,0 de campo) e contém, comumente, concreções de carbonatos, que podem ser silificadas. Em alguns casos, a percentagem de sódio trocável pode ser elevada (10-15%).

Esse solo pode apresentar uma profundidade maior do horizonte A (30 a 40 cm), maior acidez (V = 50-55%) e a parte inferior pode ser mais mosqueada. As texturas podem ser mais leves.

O Brown Planic Phaeozem transicional para Brunic Planic Luvisol é moderadamente bem drenado e profundo (100 cm). Ele ocupa 45% da associação e ocorre na parte plana ou nas encostas levemente convexas.

Sua camada superior (A), de 15-30 cm de espessura, possui textura franca (franco ou franco-arenoso), estrutura pobre (maciça ou blocos subangulares médios, fraca), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 50-55%, Al = 2%), cor bruno-acinzentado muito escuro ou bruno-acinzentado escuro (10 YR 4-3/2, na parte inferior 10 YR 3-4/2-3) e baixo teor de matéria orgânica (2% de C). Há uma transição clara e abrupta para a camada subsuperficial (B), de 50 cm de espessura, que possui textura argilosa (argila ou franco-argiloso), má estrutura (blocos angulares ou prismática grandes, fraca), média acidez (pH 6,0 de campo, V = 70-90%) cor bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2), com mosqueados bruno-amarelados ou brunos, na parte superior, e bruno-acinzentado ou cinzento (10 YR 5/1-2) com mosqueados comuns bruno-amarelados e algum cinzento na parte inferior. Há algumas concreções de carbonatos. A atividade química das argilas é alta (60-70 me/100 g de argila). A análise das argilas apresentou 12% de alofanas e materiais amorfos, 9% de caulinita e haloisita, 19% de montmorilonita e 3% de vermiculita. O subsolo (C) possui cor bruno ou bruno pálido (10 YR 5-6/3), textura argilosa ou franca fina (argila-arenosa, franco-argilo-arenoso) normalmente com concreções de carbonatos. A percentagem de sódio trocável pode chegar a 10%.

Localmente, o Brown Luvic Phaeozem ou Pellic Vertisol pode ocorrer, principalmente, nas encostas. Nessa unidade, o máximo de ocorrência desses solos é de 5%.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 13 e 14.

A terra é usada, predominantemente, para pastoreio. Os pastos perenes grosseiros são densos e consistem de espécies de baixa qualidade. Não há invasoras, mas ocorrem eucaliptos cultivados em bosques. Em algumas partes, é cultivado arroz irrigado.

TABELA 13 - Informações do perfil 9 IV (Costa) da unidade 4M.

a) Classificação: SBCS - Hidromórfico cinzento planossólico eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argila, rel. suave ondulada, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Typic Albaqualf. b) Localização: foto-nº 21368 - fx. 232a - esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: siltitos e argilitos. d) Material de origem: sedimentos de arenitos, siltitos e argilitos. e) Geomorfologia: lombada continental. f) Situação do perfil: centro de lombada aplainada. g) Declividade: plano (1%). h) Erosão: não há. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: não pedregoso. m) Rochosidade: não rochoso. n) Drenabilidade: mal drenado. o) vegetação: pastagem densa de gramíneas com algumas oxalidáceas e trevos nativos. p) Descrição do perfil:

A11	0-19	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido; mosqueado bruno-amarelado escuro (10 YR 3/4) comum, pequeno e proeminente; franco-arenoso; maciça; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, friável; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 5,7.
A12	19-33	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido; mosqueado-bruno (7,5 YR 4/4) comum, pequeno e proeminente; franco-arenoso; maciça; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, friável; raízes muitas; transição clara e plana; pH 5,8.
A2	33-44	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido; mosqueado bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4) comum, pequeno e proeminente; franco-arenoso, pouco cascalhento; grãos soltos; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico, friável; raízes comuns; transição abrupta e plana; pH 5,5.
B2	44-58	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, mosqueados bruno-avermelhados (5 YR 4/4) comum pequeno e proeminente, vermelho escuro (2,5 YR 3/6) pouco, pequeno e proeminente; argila; blocos angulares grandes, forte; pegajoso, muito plástico, firme; películas de argila abundantes, forte; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 6,0.
B3	58-65	Cinzento escuro (10 YR 4/1) úmido; mosqueados bruno-amarelados (10 YR 5/8) abundantes, médio e proeminente, vermelho (2,5 YR 4/8) pouco, pequeno e proeminente; argila; blocos angulares médios; fraca; ligeiramente pegajoso, plástico, muito firme; películas de argila comuns, forte; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 6,0.
C1	65-76	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) e bruno-amarelado (10 YR 5/6) úmido; argila; pegajoso, plástico, muito firme; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; raízes raras; transição clara e ondulada; pH 6,8.
C2	76-90	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) úmido e seco; franco-argiloso; pegajoso, plástico, extremamente firme úmido; minerais muito poucos, cascalhos de quartzo; concreções de manganês muito poucas e pequenas; pH 8,0.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 14 - Resultados das análises do perfil 9 IV da unidade 4M.

Fatores	Horizontes						
	A11	A12	A2	B2	B3	C1	C2
Espessura (cm)	0-19	19-33	33-44	44-58	58-65	65-76	76-90+
C. orgânico %	1,3	0,7	0,5	1,1	0,7	0,5	--
N total %	0,10	0,06	0,04	0,10	0,10	--	--
C/N	13	12	13	10	7	--	--
P (ppm)	2,6	--	--	--	--	--	--
pH (H ₂ O)	5,3	5,2	5,7	5,5	5,8	6,1	7,1
pH (KCl)	4,1	4,0	4,1	4,0	4,3	4,8	5,5
Ca me/100g	2,3	1,6	2,5	14,6	15,1	14,6	14,6
Mg "	0,8	0,4	0,8	6,6	6,7	6,2	4,9
K "	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Na "	0,1	0,1	0,1	1,6	1,7	1,6	1,6
S "	3,3	2,3	3,5	23,0	23,7	22,6	21,3
Al "	0,5	1,0	0,9	1,4	0,3	0	0
H "	3,3	3,4	2,6	13,0	6,6	4,5	0,4
T "	6,6	5,7	6,1	36,0	30,3	27,1	21,7
T (col.) "	70	67	57	61	57	60	64
V %	50	40	57	64	78	83	98
Cascalho %	0,8	0,2	5,0	0,9	0,9	1,1	1,2
Areia m. grossa %	5,7	7,8	9,3	3,0	3,2	4,5	4,0
Areia grossa %	8,7	8,2	8,2	3,5	3,3	4,0	4,0
Areia média %	11,3	10,5	10,0	4,5	5,5	5,5	6,0
Areia fina %	21,0	20,0	18,5	8,0	9,0	10,3	11,5
Areia m. fina %	9,5	9,3	8,8	3,5	4,0	4,5	5,7
Silte %	34,3	35,7	34,5	18,5	22,0	26,2	34,8
Argila %	9,5	8,5	10,7	59,0	53,0	45,0	34,0
Argila natural %	1,5	1,4	2,2	16,5	19,0	17,2	15,3
Agregação %	84	84	79	72	64	62	55
Textura	SL	SL	SL	C	C	C	CL

Fonte: Sombroek, (1969).

3.4 Zona de Planícies

Esta zona compreende as terras planas não inundadas, ao redor das lagoas Mirim e dos Patos ou ao longo dos rios, com solos mal drenados ou muito mal drenados, de qualidade variável. É formada por sedimentos do final do Pleistoceno.

3.4.1 Planície Alta (LA)

É a maior faixa sedimentar ao redor da lagoa Mirim e ao longo dos rios. Os terrenos são planos, mas a terra, como um todo, baixa suavemente na direção da lagoa Mirim (gradiente 0,5-1 m/km). As terras estão bem acima do nível de inundação normal dos rios ou lagoas. A altitude da Planície Alta varia entre 25 e 10 m (valores mais altos ocorrem nas nascentes dos rios).

Os terrenos têm mesorrelevo formado por pequenos riachos fósseis, parcialmente colmatados, e pequenas lagoas (olhos d'água). Também há um microrrelevo. Ao longo dos rios e riachos, ocorrem faixas de planície em distâncias variáveis. Os solos são imperfeitamente drenados e com características siltosas ou argilosas, fertilidade química variável e, normalmente, com deficientes condições físicas (Paraquic Humic ou Ochric Planosols). A maior parte da terra é utilizada para lavoura de arroz irrigado.

O restante é utilizado para pastagens, sendo que a cobertura de pastos é de qualidade relativamente baixa, com ocorrência de invasoras apenas em algumas áreas mais ao sul.

Unidade 3mLA

O material de origem são, algumas vezes, argilas cascalhentas e siltes da formação Paso del Puerto/ Graxaim II. O relevo é plano. O mesorrelevo consiste em diferenças e irregularidades da superfície do terreno, e a vegetação torna-se esparsa durante o período de verão, formando partes claras com argilas dispersas e sem vegetação (blaqueales). Observando-se de cima, essas áreas são facilmente identificadas. Tornam-se mais identificadas após a lavração, ou após o

período de chuvas. Diretamente ou ao redor dessas áreas, ocorrem os Alkali Soil, intercalados com Eutric Paraquic Ochric/Humic Planosol e Solodic Planosol, em locais muito mal drenados.

Há, aparentemente, diferenças nas origens dos solos alcalinos localizados na Planície Alta, e diferenças nas associações e composição química desses solos. Por essas razões e pelo modo de recuperação, essas distinções estão sendo apresentadas. As áreas onde ocorrem solos alcalinos abaixo das Lombadas são, provavelmente, causados pelo fluxo lateral de umidade do subsolo. Nesses locais, a terra apresenta uma leve declividade da Lombada para os riachos.

O Alkali Soil ocupa cerca de 50% dessa unidade. Esse solo apresenta alto teor de sódio trocável, mas as percentagens de magnésio são baixas ($Mg/Ca = 0,5$ ou menos), e a textura é mais franca grosseira do que siltosa na camada superior. Ocorrem, concomitantemente, Luvic Humic Gleysol, que pode ser sódico, ocupando 20% da associação.

3.5 Zona Inundável

Compreende as terras de sedimentos holocênicos, que estão, temporariamente ou permanentemente, inundadas por água de rios ou lagoas. Essas terras são de imperfeitamente a muito mal drenadas, e os solos são de variáveis condições físicas ou químicas (Humic Gleysol, Planic Humic Gleysol, Fluvisol e Histosol). A terra é plana, mas há forte mesorrelevo. Grande parte da terra é usada em pastoreio, durante o verão, com gramíneas de má a boa qualidade. Muitas partes estão cobertas por mata natural ou por banhados.

3.5.1 Planície Baixa (LB)

Compreende as terras que sofrem inundações freqüentes e ocasionais por riachos e rios. Os solos, no geral, são recentes e desenvolvidos de sedimentos holocênicos.

Unidade Ba

Os Banhados Fluviais (Ba) ocorrem junto às partes pouco movimentadas dos riachos e, também, na foz dos riachos e rios maiores. 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 turfás recentes. A terra é plana e tem meso e microrrelevo pouco diferenciados.

O Humic Gleysol é o solo predominante, geralmente muito profundo e mal drenado. A camada superior (A), de aproximadamente 50 cm 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 2 m de profundidade ou mais, siltoso ou argiloso (argila-siltosa, 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-amarelado ou bruno forte. A parte superior desta camada pode conter concreções de carbonato. A atividade química das argilas é alta (70-80 me/100g). Salinidade e alcalinidade podem ocorrer nessas áreas.

O Hydric Histosol ocorre em grande parte da área. Esse solo é muito mal drenado e tem uma camada superior orgânica (O) de 30 cm com turfás (>18%).

Possui sedimentos argilosos consolidados e a mesma seqüência de horizontes do Humic Gleysol, com argila de cor preta acima da argila de cor cinzenta. Às vezes, o subsolo é arenoso. O solo pode ser também Eutric, ou Dystric, dependendo do local. Supõe-se que este solo possua chances de ter uma drenagem intermediária compatível com os dois solos mencionados: Luvic Humic Gleysol e Histic Gleysol.

Algumas partes da terra são usadas para pastagem de verão, mas há muita de vegetação de banhado no Dystric Histosol.

Unidade F

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. Tratam-se, predominantemente, de sedimentos arenosos, que, 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 (Humic Gleysols, Fluvisols). 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 arenosos recentes. O mesorrelevo é muito irregular, devido à presença de muitos canais de riachos paralelos, abandonados ou em atividade no inverno na época das cheias.

O Fluvisol é um solo imperfeitamente drenado, caracterizado por ter sedimentos estratificados no perfil, com pedregosidade (seixos) e predominância de areias nas camadas, e com 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 Humic Gleysol ocorre em inclusão, nas partes com suave mesorrelevo. Este solo é argiloso ou siltoso e tem coloração gleizada. A terra não é usada. Ela é coberta por mata densa, composta de muitas espécies.

4 DISCUSSÃO

4.1 Classificação dos solos

Os solos do município de Herval foram classificados por Sombroek (1969), conforme o sistema da FAO/UNESCO. Por tentativas, foram feitas correlações com Soil Taxonomy (USA, 1992), usando-se perfis locais das unidades geomorfológicas quando existentes (Tabela 15).

Tabela 15 - Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela FAO/UNESCO (a) conforme Sombroek e sua correlação tentativa com Soil Taxonomy (b)

Unidades	a) FAO / UNESCO	b) Soil Taxonomy.
Terras Altas Rochosas		
SRfa	a) Afl. rochosos com Dystric Lithosol e Brunic Luvisol, fase rasa.	b) Lithic Udorthent com Lithic Hapludalf.
SRf	a) Afl. rochosos com Eutric Lithosol e Red Brown Luvic Phaeozem fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Mollic Hapludalf.
SRh	a) Dystric Rhegosol com afl. rochosos.	b) Lithic Udorthent.
SRd	a) Dystric Lithosol e Rhegosol, e afl. rochosos com Brunic Luvisol, fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Lithic Hapludalf.
SRc	a) Dystric Lithosol com afl. rochosos Brunic Luvisol, fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Lithic Hapludalf.
Terras Altas Rochosas Planas		
S"Rg	a) Afl. rochosos com Eutric ou Dystric Lithosol.	b) Lithic Udorthent.
S"Rh	a) Afl. rochosos com Dystric Rhegosol.	b) Lithic Udorthent.
S"Rd	a) Afl. rochosos Dystric Lithosol e Rhegosol, Brunic Luvisol, fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Lithic Hapludalf.
S"Rc	a) Afl. rochosos com Dystric Lithosol e Brunic Luvisol, fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Lithic Hapludalf.
Terras Altas não Rochosas		
2SNr	a) Dystric Rhegosol com Helvic Acrisol, fase rasa.	b) Lithic Udorthent e Lithic Haplumbrept com Ultic Hapludalf.
2SNa	a) Brunic Luvisol, fase rasa e Dystric Rhegosol com Brunic Luvisol (modelo).	b) Lithic Ultic Hapludalf, Lithic Udorthent e Aquultic Hapludalf.
2SNm	a) Brunic Luvisol, fase rasa e Dystric Rhegosol com Brunic Luvisol (modelo) e Dystric Lithosol.	b) Lithic Ultic Hapludalf, Typic Hapludalf.
SNs	a) Ferric Luvisol, fase arenosa e Dystric Lithosol.	b) Ferric Hapludalf, Plinthic Hapludalf e Lithic Udorthent.
SNsg	a) Cromic Acrisol e Dystric Lithosol.	b) Ferric Hapludalf, Plinthic Hapludalf e Lithic Udorthent.
Terras Altas não Rochosas Planas		
2S'Na	a) Brunic Luvisol, fase rasa, e Dystric Rhegosol com Brunic Luvisol (modelo).	b) Lithic Ultic Hapludalf, Lithic Udorthent e Aquultic Hapludalf.
2S'Nm	a) Brunic Luvisol, fase rasa, e Dystric Rhegosol com Brunic Luvisol (modelo) e Dystric Lithosol.	b) Lithic Ultic Hapludalf, Typic Hapludalf.
S'Nsg	a) Cromic Acrisol e Dystric Lithosol.	b) Ferric Hapludalf, Plinthic Hapludalf e Lithic Udorthent.
Colinas Interserranas		
Cs	a) Red Brown Luvic Phaeozem com Brunic Luvisol, fase rasa.	b) Typic Hapludalf.
Colinas Cristalinas		
6C	a) Ferric Luvisol.	b) Rhodic Paleudalf.
Colinas Gondwânicas		
6Dg	a) Pellic Vertisol e Brown Luvic Phaeozem com Black Luvic Phaeozem.	b) Typic Hapludert, Lithic Argiudoll e Vertic Argiudoll.
5Dg	a) Pellic Vertisol com Black Luvic Phaeozem.	b) Typic Hapludert, Lithic Argiudoll e Vertic Argiudoll.
4Dg	a) Brown Luvic Phaeozem com Black Luvic Phaeozem.	b) Typic Hapludert, Lithic Argiudoll e Vertic Argiudoll.
2Dg	a) Black Luvic Phaeozem, Eutric Rhegosol, Brown Luvic Phaeozem e Pellic Vertisol.	b) Leptic Hapludert, Lithic Argiudoll, Vertic Argiudoll.

Continuação Tabela 15

Unidades	a) FAO / UNESCO b) Soil Taxonomy.
1Dg	a) Red Brown Phaeozem a Ferric Luvisol com Red Brown Luvic Phaeozem, fase rasa. b) Vertic Argiudoll e Lithic Argiudoll.
Lombadas	
6M	a) Subdystric Aeris Ochric Planosol e Brunic Planic Luvisol. b) Typic Albaqualf.
4M	a) Subeutric Aeris Ochric Planosol e Brown Planic Phaeozem a Brunic Planic Luvisol. b) Typic Albaqualf, Mollic Hapludalf e Aquic Hapludalf.
Planície Alta	
3mLA	a) Na - Alkali Soil, Eutric Paraquic Ochric/Humic Planosol, Solodic Planosol e Luvic Humic Gleysol. b) Typic Natraqualf, Typic Umbraqualf e Albic Glossic Natraqualf.
Planície Baixa	
Ba	a) Humic Gleysol e Hydric Histosol. b) Histic Humaquept, Hydraquentic Humaquept e Hidric Histosol.
F	a) Fluvisol com Humic Gleysol. b) Fluvaquents e Humaquepts.

Conjuntamente com a classificação de FAO/UNESCO proposta por Sombroek (1969) está sendo proposta a Classificação Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo conforme Tabela 16.

Tabela 16 - Unidades geomorfológicas, legenda e classes dos solos conforme a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS).

Geomorfologia e legenda	Classes de Solos (SBCS)
Terras Altas Rochosas	
SRfa (Rd1)	Afl. rochosos com litossolo distrófico e podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, fase veg. campestre.
SRf (Re1)	Afl. rochosos com litossolo eutrófico e podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre.
SRh (Rd2)	Regossolo distrófico, A moderado, tex. franca muito cascalhenta, rel. forte ondulado, fase veg. campestre, com aflor. rochosos.
SRd (Rd3)	Litossolo e regossolo distróficos, Ta, A proeminente, tex. média muito cascalhenta, rel. forte ondulado e afl. rochosos com podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, veg. campestre, fase rasa.
SRc (Rd4)	Litossolo distrófico indiscriminado com afl. rochosos e podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, veg. campestre, fase rasa.
Terras Altas Rochosas Planas	
S'Rg (AR1)	Afl. rochosos com litossolo eutrófico e distrófico, A moderado, tex. arenosa cascalhenta, rel. forte ondulado, fase veg. mata rala e podzólico vermelho-amarelo e podzólico bruno-acinzentado indiscriminados.
S"Rh (AR2)	Afl. rochosos com regossolo distrófico, A moderado, tex. franca muito cascalhenta, rel. forte ondulado, fase veg. campestre.
S'Rd (AR3)	Afl. rochosos com litossolo e regossolo distróficos, Ta, A proeminente, tex. média muito cascalhenta, rel. forte ondulado e podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, veg. campestre, fase rasa.
S"Rc (AR4)	Afl. rochosos com litossolo distrófico indiscriminado, e podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, veg. campestre, fase rasa.
Terras Altas não Rochosas	
2SNr (Re2)	Regossolo eutrófico, A moderado, tex. arenosa muito cascalhenta, rel. forte ondulado, fase veg. campestre com podzólico vermelho-amarelo, A moderado, tex. média muito cascalhenta/argilosa rel. forte ondulado, fase veg. campestre.
2SNa (PBe1)	Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média muito cascalhenta/argilosa, rel. montanhoso, fase veg. campestre e regossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. média, rel. forte ondulado, fase veg. campestre com podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre.
2SNm (PBe2)	Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média cascalhenta/argilosa, rel. forte ondulado, veg. campestre, fases rasa e modelo e regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre com litossolo distrófico indiscriminado.
SNs (PVe1)	Podzólico vermelho-amarelo eutrófico, Tb, A moderado, tex. arenosa/média cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. campestre e litossolo eutrófico, A moderado, tex. arenosa cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. campestre.

Continuação Tabela 16

Geomorfologia e legenda	Classes de Solos (SBCS)
SNsg (PVd1)	Podzólico vermelho-amarelo distrófico, Ta e Tb, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel.ondulado, fase veg. campestre e litossolo distrófico, A moderado, tex. média cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. campestre.
Terras Altas não Rochosas Planas	
2S'Na (PBe3)	Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média muito cascalhenta/argilosa, rel. montanhoso, fase veg. campestre e regossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. média, rel. forte ondulado, fase veg. campestre com podzólico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre.
2S'Nm (PBe4)	Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média cascalhenta/argilosa, rel. forte ondulado, veg. campestre, fases rasa e modelo e regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre com litossolo distrófico indiscriminado.
SNsg (PVd2)	Podzólico vermelho-amarelo distrófico, Ta e Tb, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre e litossolo distrófico, A moderado, tex. média cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. campestre.
Colinas Interserranas	
Cs (PBe5)	Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Tb, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre com brunizem indiscriminado.
Colinas Cristalinas	
6C (PVe2)	Podzólico vermelho-amarelo eutrófico e distrófico, Tb, A proeminente e moderado, tex.média/argilosa, rel. ondulado, veg. campestre, fase rasa com brunizem avermelhado e hidromórfico cinzento indiscriminados.
Colinas Gondwânicas	
6Dg (V1)	Vertissolo, A chernozêmico, tex. argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre e brunizem, tex. argilosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre com brunizem indiscriminado.
5Dg (V2)	Vertissolo, A chernozêmico, tex. argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre e brunizem, tex. argilosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre com brunizem indiscriminado.
4Dg (B1)	Brunizem, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre e brunizem indiscriminado.
2Dg (B2)	Brunizem, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre, regossolo eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. siltosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre, brunizem, tex. siltosa/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre e vertissolo, A chernozêmico, tex. argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre.
1Dg (BV)	Brunizem-avermelhado transicional a podzólico vermelho-amarelo eutrófico, Ta e Tb, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre com brunizem-avermelhado indiscriminado.
Lombadas	
6M (PLE1)	Planossolo eutrófico, Ta, A proeminente, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, fase veg. campestre e podzólico bruno-acinzentado indiscriminado.
4M (PLE2)	Planossolo eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre com brunizem planossólico transicional a podzólico bruno-acinzentado planossólico indiscriminados e hidromórfico cinzento planossólico eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. suave ondulado, fase veg. campestre.
Planície Alta	
3mLA (S)	Solonetz, planossolo solódico e glei pouco húmico indiscriminados.
Planície Baixa	
Ba (HG)	Glei húmico e solo orgânico indiscriminados.
F (A)	Solo aluvial e glei húmico indiscriminados.

4.2 Uso potencial da terra

Sombroek (1969), para a classificação do uso potencial da terra, relacionou os critérios que atuam sobre a produtividade. Estes fatores não apresentam o mesmo peso. Alguns limitam mais fortemente a produtividade do que outros. Como síntese dos critérios analisados para separar 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.

Para a classificação das terras, Sombroek (1969) usou o sistema elaborado pelo U. S. Soil Conservation Service. 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 prevenir a erosão em larga escala. Por isso, o conceito de várias classes foi, algumas vezes, modificado para seguir os propósitos do Projeto Regional da Lagoa Mirim.

A extrema importância dada à suscetibilidade da erosão, como a percentagem das declividades, foi, algumas vezes, negligenciada, sendo tomadas em conta as possibilidades de melhoramento das pastagens naturais, bem como o uso potencial das planícies e banhados presentemente inundados ou submersos. Sombroek (1969) propõe uma adaptação para a classe V a qual, no sistema do U. S. Soil Conservation Service, refere-se, somente, a terras planas ou quase planas com outras limitações que não o perigo de erosão.

Para Sombroek (1969), o sistema modificado toma, como critério básico, a produtividade presumida, indiferentemente para cultivos aráveis, pastagens ou florestação. Essa classificação é básica no estabelecimento de um plano de cultivos, do qual resultam os valores a assumir nos estudos de avaliação econômica, quer para toda a região, quer para os esquemas específicos de irrigação e drenagem.

Classe I: Terra apta para ampla gama de cultivos aráveis. 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.

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, com piores condições de arabilidade e que se localizam em clima menos favorável. Nesta classe estão incluídas as unidades Cs, 5Dg e 6Dg.

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 a unidade 6C (solo profundo com baixa fertilidade), 1Dg e 4Dg (solos suscetíveis à erosão em voçoroca) e 2S'Nm (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*. Nessa classe, foram incluídas as unidades 4M e 6M (ocorrência de *clay-pan*), 2Dg (solos muito suscetíveis à erosão em voçoroca), 2S'Na e S'Nsg (solos rasos e rochosos).

Classe V: Terra não apta para cultivos aráveis, (exceção de arroz irrigado), cuja cobertura natural de pastos pode ser melhorada, embora com considerável esforço, para pastagem de qualidade regular. Exemplos: terras planas não inundadas 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.

Nesta classe, foram incluídas as unidades SNs e SNsg (solos rasos e rochosos).

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 planas não inundadas, com alcalinidade, e terras planas muito

arenosas. Nesta classe, foram incluídas as unidades 2SNr (relevo forte ondulado ou escarpado com afloramentos e pedregosidade), as unidades Ba (solos inundáveis) e 3mLA (solo alcalino) e toda a Planície Baixa inundável (LBr e LBa).

Classe VII: Terra não apta para cultivos aráveis e pouco viável para pastagem, mas utilizável para florestamento. Exemplos: terras escarpadas com afloramentos rochosos comuns ou muita pedregosidade na superfície, com solos rasos; terras inundadas, muito arenosas, ao longo dos rios. Nesta classe, foram incluídas as unidades F (área inundável nos rios), SRf, SRd e SRc (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 (unidades S"R).

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

4.3 Adaptação de cultivos na região (Sombroek, 1969)

4.3.1 Zona Alta

Esta zona não é favorável para culturas, por ter um solo raso, cascalhento, e o relevo ser acentuado. As Terras Altas não Rochosas, embora sejam úteis para o reflorestamento, melhor seria mantê-las com pastagem. Embora possam ser melhoradas, as dificuldades são condicionadas pelo forte relevo, cascalhos, rochas, baixa capacidade de retenção de umidade e pouca profundidade do solo; classe V. Algumas unidades das Terras Altas não Rochosas planas podem ser cultivadas ocasionalmente: classe IV.

4.3.2 Zona Central

Uso sem irrigação

As terras onduladas da Zona Central, com seus solos profundos e bem drenados, parecem ser favoráveis a uma considerável expansão dos cultivos onde os solos sejam quimicamente férteis. As características planossólicas, estrutura e consistência do subsolo, juntamente com a declividade, predispõem esses solos à erosão em voçorocas; classes III e IV. As colinas são, geralmente, pobres no aspecto químico, mas são menos suscetíveis à erosão e possuem boas condições agroclimáticas; classe III.

As colinas, que ocorrem no interior da Zona Alta, possuem solos relativamente ricos e pouco suscetíveis à erosão. São favoráveis ao estabelecimento de cultivos: classe II ou III.

Uso com irrigação

A irrigação de cultivos por gravidade é problemática em virtude da declividade (3 a 15%). Nas terras suavemente onduladas (2 a 3% de declive), localizadas em zona suscetível a estiagens no verão, a irrigação de cultivos, nesse período, é recomendada. O relevo permite uma drenagem suficiente, embora o índice de percolação seja baixo, em virtude do caráter argiloso do subsolo. Caso haja água suficiente para a irrigação (açudes localizados no limite com as terras altas), a possibilidade de arroz irrigado, nas partes mais planas, poderia ser viável.

4.3.3 Zona de Lombadas

Uso sem irrigação

Os solos sedimentares das Lombadas, em virtude do relevo suave (0-4% de declive), são favoráveis a um grande número de cultivos, desde que não estejam sujeitos à erosão e a drenagem externa seja possível. Em algumas partes onde os solos são férteis e com possibilidade de enraizamento profundo, a possibilidade de uso é ainda mais ampla.

A maioria das Lombadas apresentam solos que, embora tenham boa textura, são efetivamente rasos. Isso se aplica aos Planic Soils (declives suaves) e Planosols (topos planos e partes inferiores). Esses solos têm uma transição abrupta da parte superior, que possui 30 a 50 cm, para a camada inferior. Essa camada, embora não seja um *clay-pan* propriamente dito, não possui condições de umidade e aeração para que as raízes profundas penetrem: classe IV.

Praticamente todas as Lombadas estão com pastagens. Somente perto dos centros populacionais, há alguma agricultura (horticultura, milho e fumo), mas em menor quantidade do que nas terras da Zona Central. No geral, as pastagens podem ser melhoradas.

Uso com irrigação

A irrigação das Lombadas por gravidade parece promissora, em virtude dos suaves declives e da impermeabilidade da camada subjacente, que limita a percolação. As culturas de verão, como o milho, inegavelmente produzirão melhor com irrigação, segundo dados experimentais, mas isso, até agora, não é econômico por causa da pouca profundidade da camada superficial e da má estrutura (encrostamento superficial e baixa capacidade de retenção de água). Somente algumas unidades parecem aptas à irrigação de culturas aráveis: classe 5h (2 ou 3).

A irrigação de pastagens melhoradas, segundo algumas experimentações, parece ser muito promissora. Em alguns solos com declives suaves, talvez sejam necessários nivelamentos. Isso somente pode ser feito em grau limitado, em virtude da possibilidade de exposição do subsolo após o nivelamento. A viabilidade de irrigação de pastagens e culturas aráveis em grande escala, sob o ponto de vista econômico e de engenharia, somente pode ser decidida por especialistas. O represamento de água em pequenos açudes parece uma possibilidade, pois as partes baixas entre as Lombadas são de baixa qualidade.

Os topos planos, onde ocorrem Planosols, podem ser usados com arroz. Onde a percentagem de área favorável é alta, a expansão da cultura do arroz parece ser viável economicamente.

As perdas de água serão muito altas e será necessário um nivelamento mais rigoroso. Os solos bem drenados, localizados entre os centros populacionais, têm algum potencial para o estabelecimento de frutíferas e horticultura, com irrigação por aspersão.

4.4 Classificação das unidades geomorfológicas

Conforme Sombroek (1969), as terras do município de Herval foram classificadas quanto ao uso agrícola, conforme Tabela 17. Entretanto, a algumas classes, está propondo-se alterações que constam nessa tabela e no mapa de capacidade de uso na escala de 1:100.000.

Tabela 17 - Classes e subclasses de capacidade de uso das unidades geomorfológicas conforme sistema proposto pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos (USDA), de acordo com Sombroek (1969) e proposição modificada.

Unidades Geomorfológicas	Sombroek	Atual	Km ²	%
Terras Altas Rochosas				
SRfa	VIII	VIII se	31	1,1
SRf	VII	VII se	5	0,2
SRh	VII	VII se	20	0,7
SRd	VII	VII se	107	3,8
SRc	VII	VII se	75	2,6
Terras Altas Rochosas Planas				
S''Rg	VIII	VIII se	7	0,2
S''Rh	VIII	VIII se	22	0,8
S''Rd	VIII	VIII se	2	0,1
S''Rc	VIII	VIII se	3	0,1
Terras Altas não Rochosas				
2SNr	VI	VI se	189	6,7
2SNa	V	IV se	357	12,6
2SNm	IV	IV se	666	23,5
SNs	V	VI se	193	6,8
SNsg	V	VI se	26	0,9
Terras Altas não Rochosas Planas				
2S'Na	IV	IV se	216	7,6
2S'Nm	III	III se	55	1,9
S'Nsg	IV	IV se	17	0,6
Colinas Interserranas				
Cs	II	II se	98	3,5
Colinas Cristalinas				
6C	III	III se	30	1,1
Colinas Gondwânicas				
6Dg	II	II se	137	4,8
5Dg	II	II se	91	3,2
4Dg	III	III se	55	1,9
2Dg	IV	IV se	128	4,5
1Dg	III	III se	91	3,2
Lombadas				
6M	IV	II sd	8	0,3
4M	IV	II sd	57	2,0
Planície Alta				
3mLA	VI	VI sd	29	1,0
Planície Baixa				
Ba	VI	VI sd	68	2,4
F	VII	VII sd	55	1,9

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

Com respeito ao uso agrícola, Sombroek (1969) foi muito cauteloso nas suas avaliações. Observa-se que, na classificação dos solos hidromórficos, não inundáveis, da Lombada, os aspectos econômicos e o desenvolvimento agrícola da época (Sombroek, 1969) parecem ter contribuído indiretamente na classificação de uso dessas terras. Constata-se a avaliação rigorosa e cautelosa das considerações de uso, acentuando-se, como justificativa, as deficiências do solo. Isso, talvez, fosse uma forma do autor evidenciar que os altos riscos presentes nos empreendimentos das barragens para uso irrigado dessas terras das planícies deveriam ocorrer em solos melhores. Neste trabalho, está sendo proposta as classes IIsd as Lombadas (4M e 6M).

Sombroek (1969) considerou que as terras situadas na Zona Alta eram muito limitadas à utilização em cultivos anuais, em uma agricultura desenvolvida em virtude da suscetibilidade à erosão e às limitações inerentes ao emprego de maquinária agrícola, deviso às dimensões das encostas serem reduzidas ou segmentadas por drenos naturais ou rochas. Essas foram as razões principais dessas terras não terem suas proposições de uso recomendada em uma agricultura intensiva mecanizada. Com isso, excluíram-se do uso para culturas anuais as terras, mais suscetíveis à erosão. Sombroek (1969), originalmente, classificou parte dessas unidades nas classes VI, V e IV.

Somente deveriam ser cultivadas com lavouras anuais as Terras Altas não Rochosas sem muitos riscos, dentro dos critérios cautelosos da classe IV (cultivos anuais ocasionais de um a três anos entre cultivos com controle preventivo intensivo dos processos erosivos). Na época, esse autor constatou os danos da erosão laminar que a agricultura em roças itinerantes tinha realizado ao longo do tempo.

Neste trabalho, está sendo proposta a classe IV a unidade 2SNa, considerando-se que o uso das unidades 2SNa e 2SNm continue sendo em pequenas glebas, mais favoráveis aos trabalhos agrícolas, (como está conceituado na classe IV) em sistema de uso rotativo. Nesse caso, os parâmetros da classificação fundamentaram-se mais nos conceitos das classes e em razões sociais do que na produtividade presumida, como se baseou Sombroek (1969). Acredita-se que o uso em pequenas roças não conduza a efeitos erosivos intensos, como supõe Sombroek (1969) para uma agricultura desenvolvida que aproveite as áreas integralmente. Nessa agricultura pouco intensiva, o controle da erosão ainda não é de domínio dos agricultores. Consta-se que, nessas unidades de solos que estão em uso para pastagens nativas, as técnicas de controle da erosão deveriam fazer parte sistemática da educação formal, incorporando-se a cultura local.

Acentua-se que o planejamento agrícola generalizado deve considerar que nas áreas recomendadas para culturas (Classes II, III e IV) há 20 a 50% de inclusões de glebas que pertencem as classes VI, VII e VIII que não deveriam ser cultivadas em virtude principalmente da suscetibilidade a erosão ou por ocorrência de afloramentos rochosos.

5 CONCLUSÕES

O município de Herval, com 2.838 Km², possui duas regiões fisiográficas distintas. A região constituída sobre embasamento cristalino apresenta predominância de solos rasos, com afloramentos rochosos em relevo forte ondulado. Esse relevo torna-se mais brando nas nascentes dos segmentos de drenagem, onde as terras podem ser cultivadas ocasionalmente. A região situada sobre sedimentos gondwânicos apresenta constituição fisiográfica distinta. Em relevo de suave ondulado a ondulado, formaram-se solos geralmente férteis, que têm sua variabilidade relacionada à natureza das rochas sedimentares.

Constatou-se que 2,3% da área do município é constituída por relevo de ondulado a forte ondulado, vegetação de mata ou arbustiva rala e solos rasos (litossolo e regossolo), esparsos entre afloramentos rochosos. Essas áreas não têm uso agrícola recomendado (classe VIIIse). As áreas menos rochosas dessa região de serra (21,5%) possuem relevo de forte ondulado a ondulado, vegetação de mata rala, arbustiva e campestre e solos rasos (litossolo, regossolo, podzólico bruno-acinzentado raso e podzólico vermelho-amarelo). Podem ser aproveitadas para pastagens nativas ou cultivadas e para cultivos perenes (classes VIse e VIIse). As terras planas inundáveis (5,3%), junto aos rios, com solos hidromórficos (glei húmico, solo aluvial, solonetz, glei pouco húmico e solo orgânico), por limitações de drenagem, principalmente, devem ter o mesmo aproveitamento (classes VIsd e VIIsd). As áreas onduladas (49,0%), de relevo menos íngreme e menos rochosas (podzólico bruno-acinzentado, podzólico vermelho-amarelo, regossolo e litossolo), podem ser usadas em cultivos anuais ocasionais ou intermitentes, com controle efetivo da erosão (classe IVse). As colinas e coxilhas (8,0%), de relevo ondulado que se situam, principalmente, nas bordas da serra, com solo profundo (podzólico vermelho-amarelo) e com solos mais rasos e férteis, mas muito suscetíveis à erosão (brunizem, vertissolo, regossolo), podem ser cultivadas, anualmente, se controlada a erosão (classe IIIse). As colinas (13,9%), de relevo suave ondulado, vegetação campestre, com solos férteis (brunizem e vertissolo) muito suscetíveis à erosão e de solos rasos (hidromórfico cinzento) e mal drenados, são muito próprias a cultivos anuais (classes IIse e IIsd).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVERBECK, H; MANDLER, E. N.; CUNHA, N. G.; GONÇALVES, A. R. **Estudos de solos na área sedimentar entre o Rio Jaguarão e o Arroio Bretanha: levantamento semidetalhado.** Pelotas: SUDESUL, 1970. v.1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras.** Brasília, 1978. 55p. (Estudos Básicos Para Planejamento,1. Rio Grande do Sul)
- 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.
- OLMOS, I. Z. J. **Bases para leitura de mapas de solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1983. 91p. (EMBRAPA - SNLCS. Série 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. 1992. **Keys to Soil Taxonomy** 5th edition. SMSS technical monograph No.19. Blacksburg, Virginia: Pocahontas Press, Inc. 556 pages.