

**DOCUMENTOS**  
**CPACT Nº 23/96**

## **ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO**

**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, 23/96

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPACT

Caixa Postal 403

Telefone: (0532) 758100

Telex: (0532) 301 EBPA BR

Fax: (0532) 758221

CEP: 96001-970 Pelotas-RS

UFPel-ALM

Telefax: (0532) 273677

Rua Lobo da Costa, 447

CEP: 96010-150 Pelotas-RS

Tiragem: 50 exemplares

Cunha, Noel Gomes da

**Estudo dos solos do município de Morro Redondo**/Noel Gomes da Cunha,  
et al. - Pelotas:EMBRAPA-CPACT; Ed. UFPel, 1996. 28 p. il. - (Documentos,  
23/96 ).

1. Solos-Morro Redondo. I. Cunha et al. II Título. III Série

CDD 631.481.65

© EMBRAPA - 1996

## LISTA DE TABELAS

01	Informações do perfil Mo-5 (Louco) da unidade 4SRa	11
02	Resultado das análises do perfil Mo-5 (Louco) da unidade 4SRa	
	11	
03	Informações do perfil Mo-3 da unidade 4SNa	13
04	Resultado das análises do perfil Mo-3 da unidade 4SNa	13
05	Informações do perfil Mo-4 (Danceteria) da unidade 3SNa	15
06	Resultado das análises do perfil Mo-4 (Danceteria) da unidade 3SNa	15
07	Informações do perfil Mo-2 (Bertoldi) da unidade 2SNm	16
08	Resultado das análises do perfil Mo-2 (Bertoldi) da unidade 2SNm	17
09	Informações do perfil 4 III da unidade 4S'Na	18
10	Resultado das análises do perfil 4 III da unidade 4S'Na	18
11	Informações do perfil Mo-1 (Escola Guararapes) da unidade 2S'Nm	19
12	Resultado das análises do perfil Mo-1 da unidade 2S'Nm	
	19	
13	Informações do perfil 12 III da unidade 6C	21
14	Resultado das análises do perfil 12 III da unidade 6C	21
15	Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela FAO-UNESCO conforme Sombroek e sua correlação tentativa com Soil Taxonomy	22
16	Unidades geomorfológicas, legenda e classes dos solos conforme a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS)	22
17	Classes e subclasses de capacidade de uso das terras das unidades geomorfológicas de acordo com o sistema proposto pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos (USDA), conforme Sombroek (1969) e proposição atual.	25

## SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS	10
3.1 Zona Alta	10
3.1.1 Terras Altas Rochosas (SR)	10
Unidade 4SRa	10
3.1.2 Terras Altas não Rochosas (SN)	11
Unidade 4SNa	11
Unidade 3SNa	13
Unidade 2SNm	15
3.1.3 Terras Altas não Rochosas Planas (S'N)	17
Unidade 4S'Na	17
Unidade 2S'Nm	18
3.2 Zona Central	19
3.2.1 Colinas Cristalinas (C)	19
Unidade 6C	20
4 DISCUSSÃO	21
4.1 Classificação dos solos	21
4.2 Uso potencial da terra	22
4.3 Adaptação dos cultivos da região	24
4.3.1 Zona Alta	24
4.3.2 Zona Central	24
4.4 Capacidade de uso das terras	25
5 CONCLUSÕES	27
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28



# ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO

Noel Gomes da Cunha<sup>1</sup>  
Ruy José da costa Silveira<sup>2</sup>  
Carlos Roberto Soares Severo<sup>3</sup>

## RESUMO

O estudo de solos do município de Morro Redondo, transcrito do *Soil Studies In the Merin Lagoon Basin*, de W. G. Sombroek, que faz parte do acervo técnico do Projeto Regional da Lagoa Mirim, tem como objetivo prover o poder público local com informações técnicas sobre os solos e a capacidade de uso das terras. Neste trabalho, na escala 1:50.000, são relatadas as principais características geomorfológicas das Zonas Alta e Central. Nelas são descritas as principais unidades de solos com dados relativos às análises químicas e físicas. Os solos foram classificados conforme metodologias da FAO/UNESCO, de acordo com Sombroek (1969), e da Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Camargo et al. (1987). Para melhor compreensão, foram feitas correlações com a Soil Taxonomy (1992). Quanto ao uso agrícola das terras, Sombroek (1969) propôs a classificação do Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos para a qual fez adaptações. Neste trabalho foram apresentadas integralmente as suas proposições de uso da terra, discutidos aspectos de uso e feita a modificação de uma classe de uso. Constatou-se que no município de Morro Redondo, a Zona Alta (88%), com solos rasos e profundos (podzólico bruno-acinzentado, podzólico vermelho-amarelo, litossolo e regossolo) e relevo ondulado a forte ondulado, apresenta fortes efeitos de erosão laminar e pode ser cultivada na sua maior parte por culturas anuais, desde que a erosão seja controlada intensamente (86%). A Zona Central (12%), com solos profundos e de baixa fertilidade (podzólico vermelho-amarelo) e relevo ondulado, apresenta melhores condições para cultivos anuais se controlada a erosão e corrigida a fertilidade.

<sup>1</sup> Eng. Agrº. M.Sc. Pesquisador EMBRAPA-CPACT, Caixa Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas-RS.

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

<sup>3</sup> Eng. Agrº. Estagiário ALM, EMBRAPA-CPACT, Caixa Postal 402 CEP 96001-970 Pelotas-RS.



## 1 INTRODUÇÃO

O estudo de solos do município de Morro Redondo foi transcrito do *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin* de W. G. Sombroek 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 metas, entre outras, a construção de represas nos principais rios, para prover com irrigação e evitar a inundação das terras sedimentares das planícies.

Com as alterações que ocorreram no sistema político nacional, modificando as proposições da época para o caminho do desenvolvimento, restou do Projeto Regional da Lagoa Mirim, a construção de algumas represas 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 solos do município de Morro Redondo tem como objetivo fornecer subsídios para que as instituições locais possam proceder a ações para o desenvolvimento, principalmente as que se relacionam com as atividades agrícolas de controle à erosão.

Neste trabalho foram reproduzidas as informações referentes aos solos de Morro Redondo, incluindo-se amostras, não aproveitadas na época e outras coletadas recentemente para completarem as unidades descritas. 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 (1992) e com a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Olmos (1983) e Camargo et al. (1987).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram transcritas as unidades de mapeamento, descrições de unidades, perfis dos solos e considerações sobre o uso agrícola do solo que constam no *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin* (Sombroek, 1969) relativas ao município de Morro Redondo. 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) e capacidade de uso das terras, na escala de 1:50.000 de Morro Redondo foram copiados e ampliados 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 da FAO/UNESCO de Dudal (1960 I), com subdivisões das classes propostas por Dudal (1968 II e III), citada e usada por Sombroek (1969).

As metodologias de análises de laboratório e trabalho de campo constam em Sombroek (1969). Neste trabalho em algumas unidades a correlação entre as classificações da FAO/UNESCO, Soil Taxonomy e a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) proposta por Camargo et al. (1987) foi feita com aproveitamento dos perfis coletados em unidades geomorfológicas em Morro Redondo e com o perfil modelo proposto por Sombroek (1969) para a região. No mapa de solos a legenda e classes seguem as proposições da Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, conforme Olmos (1983) e Camargo et al. (1987).

No trabalho de caracterização dos solos, Sombroek (1969) usou sistematicamente como unidade descritiva do conjunto de solos, que ocorrem em cada unidade geomorfológica ou fisiográfica, símbolos dessas denominações, em contraposição à descrição usual de classes de solos com todos seus níveis categóricos inferiores, isolados ou em associações. Similarmente nos mapas têm-se usado essa simbologia identificando-se a correlação direta entre as unidades descritas e seus solos.

A geomorfologia, nos seus conceitos básicos, quando busca o conhecimento de como, quando, por que e para onde evoluem as formas de terra, não tem um 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-se 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. Descrevê-lo como elemento isolado, desvinculado dos fatores de variabilidade próprios das unidades fisiográficas, sugere uniformidade em todos os parâmetros, próprios de um corpo perfeitamente limitado, que não é alcançada.

Quando se estuda o solo pelos métodos atuais, se empregam 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 desta 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 modernas permitem que se tenha uma constatação próxima da realidade das unidades fisiográficas e avaliação subjetiva dos solos que ocorrem nessas unidades.

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

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

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Zona Alta**

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

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

Esta unidade apresenta 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 mata baixa. A pastagem natural das Terras Altas Rochosas, além de apresentar muitas vezes pedregosidade e invasoras, é geralmente de baixa qualidade.

#### **Unidade 4SRa**

Nessa área o solo predominante é o Dystric Rhegosol. Ocorrem concomitantemente afloramentos de granitos anatóticos e Chromic Acrisol, fase rasa e Chromic Acrisol (modelo). Os afloramentos são de 20%. As partes com solos não são pedregosas, como usualmente. Além desses solos ocorrem outros desenvolvidos de granitos intrusivos e migmatitos homogêneos. O relevo é ondulado com escarpas nos vales de drenagem.

O Dystric Rhegosol ocupa aproximadamente 50% de toda associação. Normalmente o solo é raso (40 cm), excessivamente drenado, tendo a camada superior relacionada diretamente com o substrato da rocha intemperizada, onde penetram raízes. A camada superior é normalmente cascalhenta (pouco arenosa) com estrutura fraca, predominantemente fortemente ácida (pH 5,0-5,5 campo), saturação de bases média ( $V = 40\%$ ) com baixo teor de matéria orgânica e cor Bruno escuro a Bruno-amarelado (10 YR 3/3 e 4/4).

Solos rasos e profundos se alternam freqüentemente. O Chromic Acrisol, fases rasa e modelo, são comparáveis aos descritos na unidade 4SNa.

A cobertura vegetativa é de mata rala. Junto às árvores ocorre intensa vegetação de arbustos. O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 1 e 2.

TABELA 1 - Informações do perfil Mo - 5 da unidade 4SRa

a) Classificação: SBCS - Regossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa, rel. forte ondulado, fase veg. mata arbustiva; Soil Taxonomy - Lithic Haplumbrept; b) Localização: Morro da Buena; c) Geologia regional: rochas graníticas metamorfizadas; d) Material de origem: rochas metamórficas; e) Geomorfologia: cerros isolados; f) Situação do perfil: terço superior de cerro elevado; g) Declividade: > 100%; h) Erosão: não há; i) Relevô: forte ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: forte; l) Pedregosidade: 1-5%; m) Rochosidade: 10-20%; n) Drenabilidade: acentuadamente drenado; o) Vegetação: mata arbustiva. p) Descrição do perfil:

A	0-26	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco arenoso; granular pequena e muito pequena, moderada; muito friável, lig. plástico, lig. pegajoso; transição clara e quebrada.
C	26-52	Rocha granítica metamorfizada em decomposição irregular.

TABELA 2- Resultados das análises do perfil Mo - 5 da unidade 4SRa

Fatores	Horizontes	
	A	C
Espessura (cm)	0-26	26-52
M. O. %	2,90	0,77
P (ppm)	7,02	-
pH (H <sub>2</sub> O)	5,34	5,31
pH (KCl)	4,18	4,22
Ca me/100g	2,81	3,16
Mg "	3,02	5,67
K "	0,29	0,08
Na "	0,28	0,29
S "	6,40	9,20
Al "	1,40	1,31
H+Al "	6,05	3,71
T "	12,45	12,91
V%	51,40	71,26
Cascalho %	-	-
A. m. grossa %	10,6	6,0
A. grossa %	4,7	5,7
A. média %	5,3	5,8
A. fina %	11,2	9,0
A. m. fina %	13,2	14,5
Silte %	23	23
Argila %	32	36
Argila natural %	12,5	25,0
Agregação %	39	69
Textura	CL	CL

### 3.1.2 Terras Altas não Rochosas (SN)

São terras com relevo fortemente ondulado e montanhoso e se caracterizam pela ocorrência de solos muito rasos (Rhegosols e Lithosols). Os solos rasos formam, muitas vezes, associações importantes, enquanto os solos profundos ou pouco profundos e quimicamente férteis ocupam normalmente a menor percentagem de área (Red Brown ou Black Luvic Phaeozem). No geral, os solos, são quimicamente pobres (Brunic ou Ferric Luvisol, Helvic ou Chromic Acrisol).

Apenas uma pequena percentagem da superfície é coberta com 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. Nessa região, onde predominam as pequenas propriedades, a terra é normalmente utilizada com cultivos aráveis.

#### Unidade 4SNa

Nessa região ocorrem um complexo de Chromic Acrisol, fase rasa, Chromic Acrisol (modelo) e Dystric Rhegosol com afloramentos de migmatitos homogêneos.

Os materiais de origem são supostamente migmatitos homogêneos, mas os dados a campo são poucos e a ocupação das terras com agricultura intensiva dificultou as deduções geológicas por foto-interpretação. O relevo é irregularmente ondulado a forte ondulado, com uma densa e rasa drenagem inicial.

A rochosidade é baixa, menos que 1% do terreno, tendo pedregosidade na superfície (3%).

O Chromic Acrisol, fase rasa, ocupa aproximadamente 55% do terreno. É um solo bem drenado e satisfatoriamente profundo (50-100 cm). A camada superior (A) varia de acordo com as condições de cultivos anteriores. A espessura varia de 25-50 cm, textura franco-grosseira a fina (franco-arenoso a franco-argilo-arenoso) com variável conteúdo de cascalho e estrutura inicialmente fraca (granular a maciça). Esta camada tem acidez de forte a média (pH 5,0-6,0 de campo, V = 25-60%, Al = 10-30%) e cor bruno-acinzentado escuro a bruno-amarelado escuro (10 YR 3/2-4/4) com conteúdo médio de matéria orgânica (1,5-1,0% de C). Há transição gradual a clara para o horizonte subsuperficial (B) que varia muito de espessura em pequenas distâncias (línguas 10-50 cm). Apresenta textura franca a argilosa (franco-argilo-arenoso a argilosa) com variável conteúdo de cascalho, forte acidez (pH 4,5-5,0 a campo, V = 25-35%, Al = 45%) e cor bruno-amarelado escuro a bruno-avermelhado escuro (10-5 YR 3-4/4) com algum mosqueado. A atividade química das argilas é alta (30-40 me/100g). O subsolo (C) vermelho-amarelado (5 YR 5/6-8) possui textura variável e transição gradual para rocha intemperizada avermelhada.

O Chromic Acrisol (modelo) pode abranger mais de 30% da terra. É um solo profundo e bem drenado (100-50 cm). As características da camada superior (A) são variáveis, dependendo do uso anterior da terra. Possui espessura de 20-40 cm, textura franca (franco-argilo-arenoso) usualmente cascalhenta, estrutura inicialmente fraca (blocos subangulares médios, fraca), acidez de média a forte (pH 5,0-6,0 a campo, V = 25-50%, Al = 10-40%), cor bruno-acinzentado muito escuro ou bruno escuro (10 YR 3/2-4/3) e médio conteúdo de matéria orgânica (2-3% C). Há transição clara a gradual para camada subsuperficial de espessura de 40-80 cm, textura argilosa (argila) com usualmente pequenos cascalhos, boa estrutura (blocos subangulares médios, moderada) acidez muito forte a forte (pH 4,5-5,5 a campo, V = 15-35%, Al = 30-70%) e cor avermelhada (bruno-avermelhado, bruno-avermelhado escuro, vermelho escuro, vermelho, ou vermelho-amarelado: 5-2,5 YR 3-4/4-6). A atividade química das argilas é satisfatória (25-30 me/100g). Há transição gradual para o subsolo de espessura de aproximadamente 40 cm, textura franca a argilosa (franco, franco-argilo-arenoso, argila) com variável conteúdo de cascalho, acidez forte (pH 5,0-5,5 a campo, V = 30-50%), e cor usualmente bruno forte (7,5 YR 5/6-8) com mosqueados.

O Dystric Rhegosol ocupa aproximadamente 15% do terreno. É comparado à unidade 4SRa.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 3 e 4.

A terra está completamente ocupada com agricultura (minifúndios), como o milho (principal grão), batatas, feijão, pêssego e forragem para produção de leite.

TABELA 3 - Informações do perfil Mo - 3 da unidade 4SNa

a) Classificação: SBCS -Podzólico vermelho-amarelo eutrófico, Tb, A proeminente, tex. média/argilosa; rel. ondulado, fase veg. mata; Soil Taxonomy - Humic Hapludult; b) Localização: estrada Pelotas - Morro Redondo a 5 Km da cidade; c) Geologia regional: rochas graníticas metamorizadas; d) Material de origem: rochas graníticas metamorizadas; e) Geomorfologia: serras não rochosas; f) Situação do perfil: terço inferior da colina; g) Declividade: 10 a 20%; h) Erosão: não constatada; i) Relevo: ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: forte; l) Pedregosidade: 0,5 %; m) Rochosidade: 1 a 2%; n) Drenabilidade: bem drenado; o) Vegetação: já removida; p) Descrição do perfil:

A11	0-16	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso; granular, pequena, moderada; muito friável, lig. pegajoso, lig. plástico; transição gradual e plana.
A12	16-36	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso; granular, pequena, moderada; muito friável, lig. pegajoso, lig. plástico; transição clara e plana.
B1	36-45	Bruno escuro (7,5 YR 3/2); franco-argiloso; blocos angulares pequenos e médios, forte; muito duro, muito firme, pegajoso, plástico; películas de argila poucas, fraca; minerais de quartzo e feldspato poucos e pequenos; transição gradual e plana.
B2	45-76	Bruno forte (2,5 YR 4/4); argila; blocos angulares pequenos e médios, forte; muito duro, muito firme, pegajoso, plástico; películas de argila poucas, fraca; minerais de quartzo e feldspato poucos e pequenos; transição difusa e plana.
B3	76-100	Vermelho (2,5 YR 4/8); blocos angulares pequenos e médios, forte; muito duro, muito firme, pegajoso, plástico; películas de argila poucas, fraca; minerais de quartzo e feldspato poucos e pequenos.

TABELA 4 - Resultados das análises do perfil Mo - 3 da unidade 4SNa

Fatores	Horizontes				
	A11	A12	B1	B2	B3
Espessura (cm)	0-16	16-36	36-45	45-76	76-100
M. O. %	2,96	2,60	1,55	0,95	0,52
P (ppm)	12,36	3,78	0,54	-	-
pH (H <sub>2</sub> O)	4,98	5,48	4,91	4,89	5,04
pH (KCl)	4,53	4,74	4,00	4,03	4,01
Ca me/100g	5,67	4,72	3,46	1,56	2,63
Mg "	2,27	2,31	3,67	1,87	2,42
K "	0,40	0,25	0,35	0,19	0,13
Na "	0,26	0,24	0,40	0,33	0,32
S "	8,60	7,52	7,88	3,95	5,50
Al "	0,10	0,11	2,48	2,39	1,89
H + Al "	4,53	3,15	7,56	5,82	3,99
T "	13,13	10,67	15,44	9,77	9,49
V%	65,49	70,47	51,03	40,42	57,95
Cascalho %	-	-	-	-	-
A. m. grossa %	5,8	8,0	7,2	8,7	7,8
A. grossa %	8,0	7,2	4,1	4,9	6,7
A. média %	8,1	8,1	3,5	3,7	5,6
A. fina %	13,7	14,7	5,6	6,8	7,8
A. m. fina %	16,4	13,0	10,6	7,9	12,1
Silte %	23	21	13	14	20
Argila %	25	28	56	54	40
Argila natural %	12,5	17,5	32,5	0	0
Agregação %	50	62,5	58	0	0
Textura	C	C	C	C	C

### Unidade 3SNa

Nesta unidade geomorfológica ocorrem Helvic Acrisol, fase rasa, Helvic Acrisol, (modelo) e Dystric Rhegosol. O material de origem é principalmente migmatitos homogêneos e granitos anatóticos. O macrorrelevo é muito dissecado com colinas roliças (declives de 5-30%) e com muitas partes côncavas. A característica do mesorrelevo é de pequenas sangas abertas. Os afloramentos rochosos ocupam 1% do terreno. Comumente não existem pedras soltas entre os afloramentos rochosos.

O Helvic Acrisol, fase rasa, ocupa aproximadamente 40% da área. Ele é bem drenado e predominantemente raso (40-90 cm). A camada superior (A) apresenta de 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 muito escuro acinzentado ou bruno escuro acinzentado (10 YR 3-4/2), transição gradual ou clara para uma camada subsuperficial (B). Este 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 para angulares médios), acidez muito forte (pH 4,5-5,0), cor bruno escuro amarelado (10 YR 4/4) com mosqueado

bruno-amarelado comum ou vermelho-amarelado. Esta camada desaparece gradualmente na decomposição do material de origem, que possui, usualmente, raízes profundas.

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

O perfil pode ser muito diferenciado do acima mencionado, constituindo uma fase Planic (ou Albic). Neste caso tem textura mais leve, coloração mais clara na parte inferior da camada superior existente (A2 ou E) e transição abrupta para camada subsuperficial, a qual possui estrutura mais forte (blocos angulares para prismáticos) e tem maior quantidade de coloração acinzentada.

O Dystric Rhegosol cobre aproximadamente 20% da área, e compara-se à unidade 3SRa. Os três solos ocorrem freqüentemente muito intercalados, que é uma tendência do Rhegosol de ocorrer na parte superior das elevações. O Helvic Acrisol, fase rasa, ocorre na parte central das elevações, e o Helvic Acrisol (modelo) ocorre na parte baixa. O Planic é variável, ocorrendo nas partes aplainadas do relevo ou no topo das partes mais baixas das colinas. Possui drenagem aberta, mas são solos com drenagem insuficiente.

O perfil de solo disponível nessa unidade está descrito conforme Tabelas 5 e 6.

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

TABELA 5 - Informações do perfil Mo - 4 (Danceteria) da unidade 3SNa

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. ondulado, fase veg. arbustiva; Soil Taxonomy - Ultic Hapludalf; b) Localização: Danceteria Campestre; c) Geologia regional: complexo cristalino; d) Material de origem: granitos e gnaiss metamorizados; e) Geomorfologia: serras não rochosas; f) Situação do perfil: centro do espigão das colinas; g) Declividade: 2 - 5%; h) Erosão: não há; i) Relevo: forte ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: forte; l) Pedregosidade: 1%; m) Rochosidade: 2-3%; n) Drenabilidade: bem drenado; o) Vegetação: campos com arbustos; p) Descrição do perfil :

Ap	0-21	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; granular muito pequena a pequena, forte; muito friável, lig. pegajoso, lig. plástico; transição clara e plana.
B1	21-35	Bruno (10 YR 4/3); franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos e médios, moderada; películas de argila comuns, moderada; pegajoso, plástico, friável; transição clara e plana.
B2	35-57	Bruno forte (7,5 YR 5/6); mosqueado vermelho (2,5 YR 4/8) pouco, pequeno e proeminente; argila; blocos subangulares médios, moderada; películas de argila comuns, moderada; pegajoso, plástico, firme; feldspato poucos e pequenos; transição clara e plana.
B/C	57-78	Bruno forte (7,5 YR 5/6); mosqueados bruno forte (7,5 YR 4/6) abundante, pequeno e difuso, vermelho-amarelado (5 YR 5/6) comum e difuso, vermelho (2,5 YR 4/8) pouco pequeno e proeminente; franco-argilo-arenoso; maciça; minerais de quartzo e feldspato abundantes e pequenos; concreções de ferro e manganês, poucas, pequenas, duras e redondas.

TABELA 6 - Resultados das análises do perfil Mo - 4 da unidade 3SNa

Fatores	Horizontes			
	Ap	B1	B2	B/C
Espessura (cm)	0-21	21-35	35-57	57-78
M. O. %	2,41	1,26	0,65	0,36
P (ppm)	1,58	-	-	-
pH (H <sub>2</sub> O)	5,11	5,14	5,21	5,51
pH (KCl)	4,18	4,02	4,12	4,25
Ca me/100g	3,57	3,25	3,47	3,96
Mg "	2,52	3,02	5,60	5,48
K "	0,19	0,17	0,09	0,07
Na "	0,35	0,40	0,43	0,44
S "	6,63	6,84	9,59	9,95
Al "	1,37	3,36	2,80	1,07
H+Al "	6,09	9,18	6,05	3,64
T "	12,72	16,02	15,64	13,59
V%	52,12	42,69	61,31	73,21
Cascalho %	-	-	-	-
A. m. grossa %	9,7	8,2	10,6	12,1
A. grossa %	9,6	6,1	7,7	9,2
A. média %	8,7	4,5	5,7	6,3
A. fina %	11,2	4,8	7,1	6,7
A. m. fina %	8,8	7,4	6,9	9,7
Silte %	20	14	11	13
Argila %	32	55	51	43
Argila natural %	20	30	25	12,5
Agregação %	62,5	54,5	49,0	29,1
Textura	SCL	C	C	C

## Unidade 2SNm

Nessa unidade ocorrem Brunic Luvisol, fase rasa, e Dystric Rhegosol formados em migmatitos heterogêneos. 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 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). Este horizonte possui textura franca a argilosa (franco-argilo-arenoso a argila-arenosa) muito cascalhenta, acidez média (pH 5,5-6,0, 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 satisfatória 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 = 60% 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-arenosa), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 40-50% e Al = 10-30%), 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 substancialmente 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-argilosa) 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).

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.

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

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 freqüentes ou abundantes. Culturas comuns aráveis estão estabelecidas em todo o município.

TABELA 7 - Informações do perfil Mo - 2 (Bertoldi) da unidade 2SNm

a) Classificação: SBCS - Podzólico vermelho-amarelo eutrófico, Tb e Ta, A moderado, tex arenosa/argilosa, rel. ondulado, fase veg. arbustiva; Soil Taxonomy - Ultic Hapludalf; b) Localização: estrada transversal a 1 Km da fábrica Bertoldi; c) Geologia regional: rochas graníticas metamorfizadas; d) Material de origem: rochas graníticas metamorfizadas; e) Geomorfologia: serras não rochosas; f) Situação do perfil: terço superior da encosta; g) Declividade: 5-10%, h) Erosão: não constatada; i) Relevo: ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: moderada; l) Pedregosidade: 1%; m) Rochosidade: 2%; n) Drenabilidade: bem drenado; o) Vegetação: já removida; p) Descrição do perfil:

A11	0-13	Bruno (7,5 YR 4/2), franco-arenoso; granular pequena, forte; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; minerais de quartzo pequenos, comuns; transição difusa e plana.
A12	13-21	Bruno (7,5 YR 4/2), franco-arenoso; granular pequena, forte; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; minerais de quartzo pequenos, comuns; transição clara e plana.
B21	21-41	Bruno-avermelhado (2,5 YR 4/4); franco-argilo-arenoso; blocos angulares médios e forte; muito firme, plástico, pegajoso; minerais de quartzo e feldspato pequenos e poucos, transição gradual e plana.
B22	41-67	Vermelho (2,5 YR 4/6); franco-argiloso; blocos angulares médios e forte; muito firme, plástico, pegajoso, minerais de quartzo e feldspato pequenos e poucos, transição difusa e plana.
B3	67-95	Vermelho-amarelado (5 YR 5/6); mosqueado vermelho (2,5 YR 4/6) pouco e difuso; blocos angulares e subangulares médios e grandes, fraca; friável, lig. plástico; películas de argila poucas, fraca; minerais de quartzo e feldspato abundantes e pequenos; transição clara e plana.
C	95-110	Amarelo-brunado (10 YR 6/6) - granito em decomposição.

TABELA 8 - Resultados das análises do perfil Mo-2 da unidade 2SNm.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-13	13-21	21-41	41-67	67-95	95-110
M. O. %	1,65	2,07	0,96	0,71	0,86	0,22
P (ppm)	2,81	1,87	-	-	-	-
pH (H <sub>2</sub> O)	5,66	5,42	4,95	5,08	5,13	5,24
pH (KCl)	4,53	4,25	4,06	4,04	3,82	3,85
Ca me/100g	3,56	2,86	1,18	1,82	2,23	2,44
Mg "	1,19	1,87	2,35	3,53	9,75	4,35
K "	0,23	0,26	0,24	0,21	0,08	0,05
Na "	0,26	0,38	0,31	0,31	0,30	0,30
S "	5,24	5,37	4,08	5,87	12,36	7,14
Al "	0,22	1,65	3,64	2,68	2,65	1,59
H+Al "	3,46	6,38	6,42	5,35	4,03	2,97
T "	8,70	11,75	10,50	11,22	16,39	10,11
V%	60,23	45,70	38,85	52,31	75,41	70,62
Cascalho %	-	-	-	-	-	-
A. m. grossa %	17,7	20,6	12,9	16,7	10,5	10,2
A. grossa %	11,3	6,2	4,3	6,4	7,4	9,3
A. média %	7,5	3,7	2,3	3,4	5,5	8,0
A. fina %	9,3	4,7	4,4	5,5	10,3	10,9
A. m. fina %	11,2	4,8	7,1	8,0	9,3	13,6
Silte %	17	12	15	19	22	26
Argila %	26	48	54	41	35	22
Argila natural %	17,5	32,5	30	25	25,5	6,3
Agregação %	67,3	67,7	55,5	60,9	72,8	28,6
Textura	SCL	C	C	C	CL	SCL

### 3.1.3 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 a 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 um pouco maior. A cobertura de pastos é normalmente de qualidade um pouco melhor. Há pouca quantidade ou quase ausência de arbustos, e a ocorrência de invasoras de maior porte, na pastagem, é insignificante.

#### Unidade 4S'Na

Nessa unidade os solos predominantes são Chromic Acrisol, fase rasa e Chromic Acrisol (modelo) com 20% maior de ocorrência do que na unidade 4SNa e o Dystric Rhegosol.

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

TABELA 9 - Informações do perfil 4 III (Morro Redondo) da unidade 4S'Na, Terras Altas não Rochosas Planas.

a) Classificação: SBCS - Podzólico vermelho-amarelo, distrófico, Ta, A moderado, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. mata; Soil Taxonomy - Rhodic Paleudult. b) Localização: Morro Redondo, foto 22049, fx. 227a, mosaico D-3. c) Geologia regional: sistema cristalino. d) Material de origem: granito. e) Geomorfologia: serras cristalinas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 16%. h) Erosão: no local nula, regional moderada. i) Relevô: forte ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 2%. m) Rochosidade: 2-3%. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: lavoura antiga. p) Descrição do perfil:

Ap	0-16	Bruno escuro (10 YR 3/3); franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos, fraca; lig. duro, muito friável, plástico, pegajoso; minerais de quartzo poucos e pequenos; transição clara e plana.
A12	16-26	Bruno escuro (10 YR 3/3); franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos, fraca; lig. duro, muito friável, plástico, pegajoso; minerais de quartzo poucos e pequenos; transição clara e plana.
B1	26-38	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 3/4); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum, moderada; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; transição clara e plana.
B21	38-51	Vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum, moderada; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; concreções de manganês poucas, pequenas, redondas e duras; transição gradual e plana.
B22	51-79	Vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum forte; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; concreções de manganês poucas, pequenas, redondas e duras; transição gradual e plana.
B3	79-107	Vermelho-amarelado (5 YR 4/8); mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/4 e 5/8); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum forte; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; concreções de manganês poucas, pequenas, redondas e duras; transição gradual e plana.
C	107-140	Vermelho escuro (2,5 YR 3/6); mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/4 e 5/8); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum forte; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; concreções de manganês poucas, pequenas, redondas e duras.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 10- Resultados das análises do perfil 4III (Morro Redondo) da unidade 4S'Na.

Fatores	Horizontes						
	Ap	A12	B1	B12	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-16	16-26	26-38	38-51	51-79	79-107	107-140
C orgânico %	2,4	1,8	1,8	0,7	0,5	--	--
N total %	0,18	0,14	0,13	0,08	--	--	--
C/N	13	13	11	9	--	--	--
P (ppm)	5,6	--	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,1	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0
pH (KCl)	4,1	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Ca me/100g	2,8	2,1	1,7	1,6	1,7	1,5	2,1
Mg "	0,8	1,1	0,8	0,4	1,1	1,6	2,0
K "	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Na "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
S "	4,1	3,5	2,8	2,3	3,1	3,3	4,4
Al "	1,1	2,1	4,5	5,1	4,7	4,4	3,7
H "	10,2	11,2	15,5	16,2	13,2	11,2	12,0
T "	14,3	14,7	18,3	18,5	16,3	14,6	16,4
T(arg.) "	54	49	36	30	30	25	28
V%	29	24	15	12	19	23	27
Cascalho %	1,6	7,9	5,7	4,1	4,1	1,9	1,0
A. m. grossa %	15,3	21,3	12,7	12,5	14,9	8,1	8,5
A. grossa %	10,6	9,40	5,3	3,5	5,1	5,8	6,9
A. média %	10,1	8,9	5,4	3,1	3,8	4,3	4,5
A. fina %	11,3	10,4	6,3	4,4	3,8	4,6	3,9
A. m. fina %	4,6	4,1	3,3	2,5	3,0	2,5	1,9
Silte %	21,7	16,1	15,8	11,5	15,2	17,2	14,5
Argila %	26,4	29,8	51,2	62,5	54,2	57,5	59,4
Argila natural %	2,0	1,8	3,6	5,3	3,1	3,3	2,4
Agregação %	94	94	93	92	94	94	96
Textura	SLC	SCL	C	C	C	C	C

Fonte: Sombroek, (1969).

## Unidade 2S'Nm

Nessa unidade predomina o Brunic Luvisol, fase rasa, e modelo com 20% maior de ocorrência do que na unidade 2SNm, Dystric Rhegosol e Dystric Lithosol.

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

TABELA 11 - Informações do perfil Mo-1 (Escola Guararapes) da unidade 2S'Nm.

a) Classificação: SBCS - Podzólico bruno-acinzentado distrófico, Tb, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. mata arbustiva; Soil Taxonomy - Humic Hapludult; b) Localização: Escola Guararapes; c) Geologia regional: rochas graníticas metamorfizadas; d) Material de origem: rochas graníticas metamorfizadas; e) Geomorfologia: serras não rochosas; f) Situação do perfil: terço superior da elevação; g) Declividade: 5-20 %; h) Erosão: não há; i) Relevo: ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: moderada; l) Pedregosidade: 1%; m) Rochosidade: 2 %; n) Drenabilidade: bem drenado; o) Vegetação: mata (já removida); p) Descrição do perfil:

A11	0-14	Cinzento muito escuro (10 YR 3/1); franco; granular e blocos subangulares muito pequenos, moderada; friável, lig. pegajoso, lig. plástico; transição clara e plana.
A12	14-27	Cinzento muito escuro (10 YR 3/1); franco; granular e blocos subangulares muito pequenos, moderada; friável, lig. pegajoso, lig. plástico; transição clara e plana.
B1	27-39	Bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos, forte; películas de argila poucas, fraca; pegajoso, plástico, muito firme; transição clara e plana.
B21	39-54	Bruno (7,5 YR 5/4); argila; blocos subangulares e angulares pequenos e médios, forte; películas de argila comuns, forte; minerais de quartzo e feldspato pequenos e poucos; muito pegajoso, muito plástico, muito firme; transição difusa e plana.
B22	54-73	Vermelho-amarelado (5 YR 5/6); mosqueado vermelho (2,5 YR 4/8) pouco, pequeno e difuso; franco-argiloso; películas de argila comuns, forte; minerais de argila comuns, forte; minerais de quartzo e feldspato pequenos e poucos; muito pegajoso, muito plástico, muito firme; transição difusa e plana.
B3	73-90	Bruno (7,5 YR 5/4); mosqueado vermelho (2,5 YR 4/8) pouco, pequeno e difuso; franco-argilo-arenoso; maciça; pegajoso, plástico, muito firme; películas poucas, fraca; minerais de feldspato abundantes e pequenos.

TABELA 12 - Resultados das análises do perfil Mo-1 da unidade 2S'Nm.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	B1	B21	B22	B3
Espessura (cm)	0-14	14-27	27-39	39-54	54-73	73-90
M. O. %	2,36	1,55	0,79	0,52	0,43	0,33
P (ppm)	3,07	-	-	-	-	-
pH (H <sub>2</sub> O)	4,85	4,78	4,93	4,91	4,95	5,04
pH (KCl)	4,09	4,06	4,01	4,03	4,08	4,08
Ca me/100g	1,70	1,64	1,70	1,98	2,00	2,16
Mg "	0,42	1,42	1,92	1,43	4,11	3,02
K "	0,15	0,09	0,12	0,07	0,06	0,09
Na "	0,24	0,25	0,27	0,27	0,26	0,27
S "	2,51	3,40	4,01	3,75	6,43	5,54
Al "	3,50	4,47	5,20	3,96	3,11	2,16
H + Al "	8,90	9,60	8,59	7,26	5,77	4,75
T "	11,41	13,00	12,60	11,01	12,20	10,29
V%	21,99	26,15	31,82	34,06	52,70	53,83
Cascalho %	-	-	-	-	-	-
A. m. grossa %	8,2	8,4	9,1	12,3	11,7	14,6
A. grossa %	11,9	15,6	8,5	9,3	10,1	7,2
A. média %	6,5	14,7	5,5	5,3	6,1	5,3
A. fina %	2,5	8,4	1,4	6,5	7,2	7,6
A. m. fina %	12,9	5,9	10,5	5,6	6,9	7,3
Silte %	16	13	11	8	8	12
Argila %	42	34	54	53	50	46
Argila natural %	20	25	22,5	2,5	0	5
Agregação %	47,6	73,52	41,6	4,71	0	10,8
Textura	C	SCL	C	C	C	C

## 3.2 Zona Central

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

### 3.2.1 Colinas Cristalinas (C)

Na região Sul 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 é suavemente ondulado a ondulado. As altitudes variam entre 120 e 35 m, estando 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 estabelecer, mas aparentemente ocorrem migmatitos heterogêneos e homogêneos. Em algumas regiões há granitos, riolitos, epibolitos ou rochas metamórficas. As altitudes, aproximadamente iguais às dos topos dos terrenos, em distâncias idênticas referidas ao oceano, fazem supor, na verdade, que

os terrenos constituíam, originalmente, um terraço (fluvial ou fluviomarinho), que, conseqüentemente sofreu severa erosão. Até agora, no entanto, não foram encontrados nenhuma camada sedimentar rasa, 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 pequena percentagem de solos rasos. A fertilidade química é variável, sendo os solos mais antigos menos férteis (Ferric Luvisol e Chromic Acrisol). Os afloramentos rochosos são poucos (menos de 1%) e a superfície não tem pedregosidade. Estas terras geralmente não têm arbustos ou vegetação de florestas, embora se encontrem bosques artificiais de eucaliptos.

As terras são utilizadas principalmente para pastagens, sendo que a cobertura de pastos é de qualidade 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 desta unidade são principalmente granitos anatéticos e migmatitos homogêneos. Migmatitos heterogêneos podem, entretanto, serem incluídos. A topografia é ondulada (3-15%), com alguma parte irregular contendo declives acentuados e com considerável percentagem de partes côncavas e com pequenos segmentos abertos de drenagem. A drenagem padrão é inicialmente formada por depressões úmidas côncavas que se tornam valas abertas dando um padrão dendrítica. Os afloramentos rochosos são poucos (inferior a 0,5%) e a superfície não é pedregosa.

O Ferric Luvisol é um solo com drenagem interna profunda ou muito profunda (100-300 cm). A camada superior (A) tem várias características, dependendo do uso com cultivos no passado. Esta camada possui espessura de 30 a 40 cm, textura média (franco-arenoso, tendo nas partes baixas, textura franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos subangulares a angulares pequenos a médios), acidez forte ou muito forte (pH 4,5-5,5 de campo, V = 25-50%, e Al = 15-50%), cor bruno escuro, bruno escuro amarelado ou bruno escuro avermelhado (10-5 YR 3-4/3-4, às vezes 3/2) e baixo a médio conteúdo de matéria orgânica (1-2,5% C). Apresenta uma transição gradual ou clara para a variável camada subsuperficial (B). Esta possui 70-120 cm de espessura, que, na maior parte apresenta textura argilosa (argila), algumas vezes cascalhenta, estrutura moderada (blocos subangulares a granular média), acidez forte ou muito forte (pH 4,5-5,5 de campo, V = 25-50%, Al = 15-35%) e cor bruno escuro avermelhado 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/100g). A análise das argilas apresentou 20% de alofanas e materiais amorfos, 13% de caulinita e haloisita, 10% de montmorilonita e 3% de vermiculita. O subsolo (C) tem textura argilosa (argila ou franco-argiloso) e cor vermelho (2,5 YR 3/6) ou bruno forte amarelado com abundância de mosqueados avermelhados.

Há também perfis bem drenados e profundos com a camada superior, de cor bruno sobre a cor avermelhada na camada subsuperficial (Brunic Luvisol). 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 mosqueados avermelhados abundantes.

Nesses solos há culturas aráveis, mas são usados principalmente para pastagem. As gramíneas são preferivelmente densas e de qualidade regular. Geralmente não há ervas daninhas altas e arbustos. As macegas dominantes na região dão, entretanto um aspecto pior à qualidade da pastagem. Bosques de eucaliptos são comuns, freqüentemente em cada propriedade.

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

TABELA 13 - Informações do perfil 12 III da unidade 6C.

a) Classificação: SBCS - Podzólico vermelho-amarelo, distrófico Tb, A moderado, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg. mata; Soil Taxonomy - Rhodic Paleudalt. b) Localização: foto 21485, fx 229a, mosaico D-13. c) Geologia regional: sistema cristalino. d) Material de origem: granito. e) Geomorfologia: serras cristalinas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 16%. h) Erosão: no local nula, regional moderada. i) Relevo: forte ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 2%. m) Rochosidade: 2-3%. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: lavoura antiga. p) Descrição do perfil:

Ap	0-16	Bruno escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso; blocos subangulares médios, fraca; muito duro, muito friável, plástico, pegajoso; minerais de quartzo poucos e pequenos; transição clara e plana.
B1	16-31	Bruno-amarelado escuro (10 YR 3/4); franco-argiloso; blocos subangulares médios e grandes, fraca; muito duro, muito friável, muito plástico, pegajoso; minerais de quartzo poucos e pequenos; transição gradual e plana.
B21	31-61	Vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum, moderada; muito duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; transição difusa e plana.
B22	61-105	Vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum, moderada; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; transição difusa e plana.
B3	105-147	Vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum, forte; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comum, pequenos; transição clara e plana.
C	147-155	Vermelho (2,5 YR 4/8) e vermelho escuro (2,5 Y 3/6); mosqueados bruno-acinzentados (2,5 Y 5/2); comum, médio e distinto e bruno forte (7,5 YR 5/8) comum, grande e distinto; argila; blocos subangulares grandes, moderada; cerosidade comum forte, duro, friável, muito plástico, muito pegajoso; minerais de quartzo comuns, pequenos; concreções de manganês poucas, pequenas, redondas e duras.

Fonte: Sombroek, (1969).

TABELA 14 - Resultados das análises do perfil 12 III da unidade 6C.

Fatores	Horizontes					
	Ap	B1	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-16	16-31	31-61	61-105	105-147	147-155
C orgânico %	1,6	1,5	1,3	0,6	--	--
N total %	0,11	0,09	0,08	0,05	--	--
C/N	15	17	16	12	--	--
P (ppm)	2,9	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,3	5,1	5,4	5,6	5,6
pH (KCl)	4,3	3,9	3,9	4,1	4,2	4,2
Ca me/100g	2,7	2,9	3,6	3,1	3,2	3,4
Mg "	0,6	1,3	1,5	2,2	1,5	2,9
K "	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Na "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
S "	3,6	4,5	5,4	5,5	4,9	6,5
Al "	0,6	2,4	2,4	1,1	0,8	0,5
H "	3,7	6,4	8,0	6,0	5,3	5,8
T "	7,3	10,9	13,4	11,5	10,2	12,3
T(arg.) "	40	28	22	22	22	28
V%	49	41	40	48	48	53
Cascalho %	0,7	5,0	3,2	3,8	4,7	5,0
A. m. grossa %	5,2	8,0	6,8	6,0	6,5	8,7
A. grossa %	7,7	5,3	3,0	3,5	4,3	5,0
A. média %	12,8	8,3	4,5	5,0	6,3	6,5
A. fina %	24,0	14,7	9,0	9,5	11,5	6,5
A. m. fina %	10,5	7,3	5,0	5,8	6,5	6,0
Silte %	21,6	17,4	11,2	17,2	19,4	22,8
Argila %	18,2	39,0	60,5	53,0	45,5	44,5
Argila natural %	2,1	3,7	6,7	4,3	4,0	5,0
Agregação %	89	91	89	92	91	89
Textura	SL	CL	C	C	C	C

Fonte: Sombroek, (1969).

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Classificação dos solos

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

Tabela 15 - Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela(a) FAO-UNESCO conforme Sombroek e sua correlação tentativa com (b) Soil Taxonomy (USA, 1992).

Unidades a) FAO/UNESCO	b) Soil Taxonomy
Terras Altas Rochosas	
4SRa	a) Dystric Rhegosol e afloramentos rochosos com Chromic Acrisol fases rasa e modelo. b) Umbrepts e Lithic Hapludalf e Lithic Haplumbrept.
Terras Altas não Rochosas	
4SNa	a) Chromic Acrisol fase rasa, Chromic Acrisol (modelo) e Dystric Rhegosol com afl. rochosos. b) Ultic e Rhodic Paleudult e Humic Hapludult.
3SNa	a) Helvic Acrisol fase rasa com Helvic Acrisol (modelo) e Dystric Rhegosol. b) Lithic Ultic Hapludalf e Ultic Hapludalf.
2SNm	a) Brunic Luvisol fase rasa e Dystric Rhegosol com Dystric Lithosol e Brunic Luvisol (modelo). b) Lithic Ultic Hapludalf Rhodic Paleudult e Ultic Hapludult.
Terras Altas não Rochosas Planas	
4S'Na	a) Chromic Acrisol fase rasa e Chromic Acrisol (modelo) com Dystric Rhegosol. b) Lithic Ultic Hapludalf e Rhodic Paleudult.
2S'Nm	a) Brunic Luvisol fase rasa e Brunic Luvisol (modelo) com Dystric Rhegosol e Dystric Lithosol. b) Lithic Ultic Hapludalf, Rhodic Paleudult e Humic Hapludult.
Colinas Cristalinas	
6C	a) Ferric Luvisol com Brunic Luvisol. b) Rhodic Paleudalf.

Conjuntamente com a classificação de FAO/UNESCO está sendo proposta (Tabela 16) a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo conforme Olmos (1983) e Camargo et al. (1987).

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	
4SRa (Rd)	Regossolo e litossolo distrófico, Ta, A moderado, tex. média cascalhenta, rel. forte ondulado, fase veg. arbustiva; podzóico bruno-acinzentado distrófico, Ta, A moderado, tex. média/argilosa, rel. forte ondulado, fase veg. arbustiva; afloramentos rochosos
Terras Altas não Rochosas	
4SNa (PBd1)	Podzóico bruno-acinzentado distrófico Ta, A moderado, tex. média/argilosa, relevo ondulado, veg. arbustiva, fases rasa e profunda; regossolo e litossolo distrófico, Ta, A moderado, tex. média cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. arbustiva.
3SNa (PBd2)	Podzóico bruno-acinzentado distrófico, Ta e Tb, A proeminente, Tex. média/argilosa, relevo ondulado, veg. arbustiva, fases rasa e modelo; regossolo eutrófico e distrófico, Ta, A proeminente, tex. média, cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. arbustiva.
2SNm (PBe1)	Podzóico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A moderado, tex. média/argilosa, relevo forte ondulado, veg. arbustiva fases rasa e modelo; regossolo e litossolo distrófico e eutrófico, Ta, A moderado, tex. média cascalhenta, relevo ondulado, fase veg. arbustiva.
Terras Altas não Rochosas Planas	
4S'Na (PBd3)	Podzóico bruno-acinzentado eutrófico e distrófico, Ta e Tb, A proeminente, tex. média/argilosa, relevo ondulado, fase veg. arbustiva; podzóico vermelho-amarelo distrófico, Ta, A moderado, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. mata; litossolo e regossolo eutrófico e distrófico, Ta, A proeminente, tex. média cascalhenta, relevo ondulado, fase veg. arbustiva.
2S'Nm (PBe2)	Podzóico bruno-acinzentado eutrófico, Ta, A moderado, tex. média/argilosa. rel. ondulado, fase veg. arbustiva com regossolo e litossolo distrófico e eutrófico, Ta, A moderado, tex. média/cascalhenta, rel. ondulado, fase veg. arbustiva.
Colinas Cristalinas	
6C (PVd)	Podzóico vermelho-amarelo distrófico, Tb, A moderado, tex. média/argilosa, rel. ondulado, fase veg. campestre e podzóico bruno-acinzentado indiscriminado.

## 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, rochosidade, 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 Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos. 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 USA Soil Conservation Service, refere-se somente a terras planas ou quase planas com outras limitações que não o perigo de erosão.

Em verdade, o sistema modificado toma como critério básico a produtividade presumida, indiferentemente para cultivos aráveis, pastagens ou florestação. Esta 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 uma 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.

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 onduladas a fortemente onduladas com solos profundos mas quimicamente pobres e de moderada a pouca suscetibilidade à erosão; terras planas ou levemente onduladas com solos parcialmente rasos e pedregosos, quimicamente pobres e em zona climática favorável. Nesta classe foram incluídas as unidades 6C (solos profundos e de baixa fertilidade), 2S'Nm e 4S'Na (solos pobres, parcialmente rasos e pedregosos), de clima favorável.

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*; terras altas planas ou levemente onduladas, com solos rasos e alguns afloramentos rochosos em zonas climáticas menos favoráveis. Nesta classe foram incluídas as unidades 4SNa e 2SNm (solos rasos).

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

fortemente onduladas e montanhosas com alguns afloramentos rochosos e pedregosos, em geral com solos rasos; 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 foi incluída a unidade 3SNa (solos rasos montanhosos ou fortemente ondulados).

Classe VI: Terra não apta para cultivos aráveis, cuja cobertura natural de pastos pode ser um pouco melhorada, com utilização de medidas especiais. Exemplos: terras montanhosas e escarpadas, com afloramentos rochosos e pedregosos na superfície, e solos rasos; terras planas não inundadas com alcalinidade e terras planas muito arenosas.

Classe VII: Terra não apta para cultivos aráveis e pouco viáveis para pastagem, mas utilizável para florestamento. Exemplos: terras escarpadas com afloramentos rochosos comuns ou muita pedregosidade na superfície, com solos rasos; terras inundadas, muito arenosas, ao longo dos rios.

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. Nessa classe foi incluída a unidade 4SRa.

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

### **4.3 Adaptação de cultivos na região**

#### **4.3.1 Zona Alta**

##### **Uso sem irrigação**

Essas terras não são irrigáveis para culturas em geral por terem um solo geralmente raso e cascalhento ou pedregoso, e o relevo ser acentuado. Devido a isso, o uso recomendado é para pastagem e florestação. As Terras Altas não Rochosas (SN), embora sejam úteis para a florestação, melhor seria mantê-las com pastagens. 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.

As Terras Altas não Rochosas Planas (S'N) podem ser usadas para alguns cultivos (classe IV), especialmente onde a precipitação é regular (classe III). A baixa fertilidade química e afloramentos rochosos, associados a um padrão da superfície irregular e de solos heterogêneos, reduz a possibilidade de cultivos em grande escala. Em termos gerais, por condições sociais, nesta área deveria ser incrementada a fruticultura (pêssego, morango e uva), horticultura (aspargo e pepino) e a produção leiteira. Esta deve ser baseada em pastagens cultivadas. Em todos os casos, seria necessária uma forte adubação. Nas unidades SR, a florestação com eucaliptos e pinus, certamente será mais rendosa. Entretanto, deve-se considerar que uma florestação em larga escala certamente diminuirá o índice de escoamento de água, o que aumentará a disponibilidade para irrigação na planície.

##### **Uso com irrigação**

A irrigação por gravidade é impossível em nível geral. Somente a irrigação por aspersão talvez tenha aplicação em áreas específicas.

### 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; classe 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 a nordeste 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 no limite com as terras altas) e se isso for conveniente, a possibilidade de arroz irrigado nas partes mais planas poderia ser estudada por agrônomos e engenheiros.

### 4.4 Capacidade de uso das terras

Conforme Sombroek (1969) as terras do município de Morro Redondo (252 Km<sup>2</sup>) foram classificadas quanto ao uso agrícola conforme Tabela 17.

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

Unidades Geomorfológicas	Sombroek	Atual	Km <sup>2</sup>	%
Terras Altas Rochosas				
4SRa	VIII	VIII se	5,0	2,0
Terras Altas não Rochosas				
4SNa	IV	IV se	90,0	35,7
3SNa	V	IV se	27,0	10,7
2SNm	IV	IV se	40,0	15,9
Terras Altas não Rochosas Planas				
4S'Na	III	III se	34,0	13,5
2S'Nm	III	III se	26,0	10,3
Colinas Cristalinas				
6C	III	III se	30,0	11,9

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

Sombroek (1969) considerou que as terras situadas na Zona Alta eram muito limitadas à utilização com cultivos anuais em uma agricultura desenvolvida, em virtude da suscetibilidade à erosão e as limitações inerentes ao emprego de maquinária agrícola. As restrições ao uso de maquinária se devem às dimensões das encostas serem reduzidas ou segmentadas por drenos naturais ou rochas. Essas foram as razões principais de essas terras não terem suas proposições de uso recomendadas em uma agricultura intensiva mecanizada. Com isso, excluiu do uso intensivo com culturas anuais as Terras Altas não Rochosas, mais suscetíveis à erosão (classes IV e V). Somente deveriam ser cultivadas com maior intensidade, em lavouras anuais as Terras Altas não Rochosas Planas (S'N) sem muito riscos, dentro dos critérios cautelosos das classes III e IVes (cultivos

anuais ocasionais de 1 a 3 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, a classificação das terras não foi alterada significativamente, em virtude da generalização proposta, entretanto observa-se que qualquer projeto de desenvolvimento agrícola deve contar com estudos mais detalhados que efetivamente separem as áreas de maior risco da erosão. Nas classes III e IV propostas, nessa região, é de se esperar que de 20 a 50% das terras entrem nas classes VI, VII e VIII em virtude dos declives acentuados, solos rasos e rochosidades. O uso atual, por questões sociais, continuará sendo em pequenas glebas mais favoráveis aos trabalhos agrícolas, (conceituado na classe IV) em sistema de uso rotativo. O uso local em pequenas roças não conduz a efeitos erosivos tão intensos como supõe Sombroek (1969) para uma agricultura desenvolvida que aproveita as áreas integralmente. Nessa agricultura pouco desenvolvida, o controle a erosão ainda não é de domínio dos agricultores. Nesse caso o aspecto da classificação se fundamenta mais nos conceitos de cada classe e em razões sociais do que a produtividade presumida como se baseou Sombroek (1969).

Tem-se constatado que nessas unidades geomorfológicas, onde a intensidade de uso é contínua (núcleos de pequenas propriedades), as medidas de recuperação do solo são muito necessárias. As técnicas de controle à erosão devem fazer parte da sistemática da educação formal no meio rural para se incorporar à cultura local. Nesse processo educativo, cabe, inicialmente serem relacionados os efeitos do movimento da água na superfície do solo descoberto (causa principal da erosão) com a redução da produtividade dos solos. A recuperação inicial atual se restringe à reposição, principalmente, de nutrientes (P e Ca inicialmente) na superfície atual desses solos e medidas que anulem o movimento da água no solo descoberto.

## 5 CONCLUSÕES

O município de Morro Redondo é constituído por 252 Km<sup>2</sup>. A Zona Alta, com solos podzólico bruno-acinzentado, podzólico vermelho-amarelo, regossolo, litossolo e afloramentos rochosos, apresenta fortes efeitos da erosão laminar nas áreas de uso intensivo. Nessas áreas a maior parte das terras (86%) podem ser cultivadas com culturas anuais, mas correm sérios riscos de serem degradadas pela erosão (classes IIIse e IVse). O restante não deve ser ocupado sistematicamente por culturas perenes ou pastagem cultivada (2%).

A Zona Central (12%) de relevo ondulado constituída por podzólico vermelho-amarelo profundo pode ser cultivada por culturas anuais, mas seu solo está sendo degradado pela erosão laminar ou corre riscos de ser degradado caso seja cultivado (classe IIIse).

Quanto ao uso agrícola, considerou-se que a expectativa do potencial das Terras Altas não Rochosas e Terras Altas não Rochosas Planas para uma agricultura de pequenas propriedades, é maior do que a proposição de Sombroek para uma agricultura desenvolvida. Entretanto, considera-se que em estudos detalhados, com determinação de declives, 20 a 50% das encostas provavelmente seriam áreas próprias apenas para cultivos perenes, ou sem uso recomendado (classes VI, VII e VIII).

As características gerais do solo, condicionadas pelo relevo normalmente íngreme, induzem a se acreditar que o controle à erosão é o principal fator de risco para o desenvolvimento agrícola local.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. 91 p. (EMBRAPA - SNLCS. Série Miscelânea, 4)
- SOMBROEK, W. G. **Soil studies in the Merin Lagoon basin**. Projeto da Lagoa Mirim. Pelotas : 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, 1975. 503p. (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.