

Pelotas, RS  
2006

### Autores

**Noel Gomes da Cunha**  
Eng. Agrôn., M.Sc.,  
Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado.  
Cx. Postal 403, 96001-970  
Pelotas, RS

**Ruy José da Costa Silveira**  
Eng. Agrôn. Dr., Prof. Adj.  
do Depto. de Solos  
UFPeI-FAEM,  
Cx. Postal 345, 96001-970  
Pelotas, RS.

**Carlos Roberto Soares  
Severo**  
Eng. Agrôn. M.Sc. Prof.  
Subst. do Depto. de Solos  
UFPeI-FAEM,  
Cx. Postal 345, 96001-970  
Pelotas, RS.

## Estudo de Solos de São Lourenço do Sul - RS

### Resumo

O objetivo do estudo dos solos do município de São Lourenço do Sul é o de servir ao poder público para propor diretrizes ao planejamento do uso agrícola das terras. As formas de uso indiscriminado das terras na região da serra, por uma população que foi educada para o cultivo com desmatamento e queima da vegetação, condicionaram que os efeitos da erosão se tornassem comuns. Pouco tem sido feito para o controle efetivo da erosão e da contaminação das águas, causada pelos resíduos dos produtos utilizados no combate às pragas e doenças das plantas. O município de São Lourenço do Sul é constituído por três regiões distintas que totalizam 2.200 Km<sup>2</sup>. A serra (41,35%), formada pela dissecação do embasamento cristalino de rochas graníticas heterogêneas metamorizadas, é constituída por um relevo que chega a ser forte ondulado. Os solos são caracterizados como Argissolos Bruno-Acinzentados, Argissolos Vermelho-amarelo e Neossolos Litólicos e Regolíticos. As principais limitações se referem à fertilidade, suscetibilidade à erosão e a rochiosidade. As coxilhas (24,32%), formadas por rochas graníticas homogêneas, possuem relevo ondulado com solo Argissolos Vermelho-Amarelos profundos. As limitações se referem à fertilidade e à suscetibilidade à erosão. As planícies (34,28%), formadas por sedimentos quaternários, apresentam relevo plano com solos Planossolos Háplicos e Gleissolos Háplicos. As limitações se restringem à fertilidade e ao excesso de hidromorfismo. Quanto ao uso agrícola, 70% das terras são próprias para cultivos anuais, 29% para pastagens ou cultivos perenes e 1% sem uso agrícola.

Fotos: Roger Garcia Mendes



## INTRODUÇÃO

A ocupação agrícola das terras situadas na serra do município de São Lourenço do Sul começou com a imigração de colonos alemães em 15 de janeiro de 1858 (Comissão, 1984). Conforme esse autor, o assentamento empresarial foi de forma ordenada em lotes de 50 ha com linhas básicas de divisão em sentido leste-oeste. Esse fator, em alguns casos, proporcionou o desenvolvimento de estradas básicas e núcleos populacionais nos espigões das serras que coincidem com essa direção. Conforme Coswig (1994) a chegada dos Pomeranos se deu em outubro de 1857.

No século passado, com uma cultura agrícola adiantada, em relação ao estágio de desenvolvimento local, os colonos esbarraram nas adversidades gerais do meio físico. Solidários entre si, foram vencendo as contrariedades das terras cobertas por densa vegetação de mata, em relevos adversos às culturas intensivas anuais, com as quais eles estavam familiarizados. Entretanto, o isolamento natural a que ficaram submetidos, não permitiu que houvesse uma integração geral e que a agricultura praticada evoluísse em seus métodos tecnológicos.

Hoje, os solos estão altamente erodidos pelo incentivo inicial do desenvolvimento de uma luta contra o meio, necessária à sobrevivência, mas oposta a uma integração natural permanente. Quem teve prestígio de bom agricultor, avaliado em função da área desmatada, hoje não deve entender porque a sociedade, antes comparsa, sem o instruir, está revoltada com o que ocorreu com o uso da terra. Os velhos colonos devem estar perplexos com esta sociedade contraditória que, com regiões famintas, hoje os incentiva economicamente a plantar fumo, com todos seus agrotóxicos na bacia hidrográfica das suas represas.

Contrastando com a região da serra, as áreas planas e onduladas, com vegetação de campo, ocupadas pelos gaúchos típicos em períodos anteriores, pelas suas condições naturais, têm sido usadas em equilíbrio dinâmico entre culturas anuais e pecuária.

Não há, aparentemente, deterioração nas características dos solos embora não se saiba o

grau de contaminação das águas subterrâneas pelos herbicidas, fungicidas e inseticidas usados intensamente na cultura do arroz.

Hoje, parte da sociedade, consciente de que os caminhos da sua sobrevivência estão na adequação de medidas que fortaleçam, pelo menos, a conservação do equilíbrio solo-água-vegetação existente, procura formas de alerta para evitar o uso inadequado de recursos que levem a destruição da vegetação, do solo e a contaminação da água. Existe, porém, um distanciamento muito grande entre os que percebem que estes recursos são finitos e os que devem executar ações para que o uso da terra seja uma herança cultural às gerações futuras.

Este trabalho, que caracteriza as unidades geomórficas e os solos de São Lourenço do Sul, destina-se a servir de embasamento para projetos de desenvolvimento que contemplem a recuperação da fertilidade do solo, o controle da erosão e da qualidade da água, que pode ser afetada pelo uso de produtos tóxicos. Cabe às organizações do Estado o conhecimento dos seus recursos para propor soluções dos problemas que envolvam a comunidade, assim como propor diretrizes para os eventos futuros.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Aspectos gerais

O estudo de solos buscando o reconhecimento de São Lourenço do Sul, foi baseado na interpretação de fotos aéreas, verticais, na escala 1:60.000, de 1965, e na escala 1:110.000, de 1975. Nelas são definidas unidades geomórficas e transcritas para mapas básicos na escala de 1:100.000 (não controlados) com as legendas dos solos e capacidade de uso. A caracterização dos solos foi feita em perfis nas estradas onde os vestígios dos aspectos erosivos e de eventuais deposições não eram evidentes. A descrição dos perfis foi feita conforme o Manual de Método de Trabalho de Campo (SBCS, 1967).

Da região de planícies, foram utilizadas as análises e descrições de perfis de solos que constam no Estudo de Viabilidade de Irrigação e Drenagem na Área de Camaquã (resumo), que trata do semi-

detalhamento dos solos da área sedimentar situada entre o rio Camaquã e a faixa de estrada asfaltada que une São Lourenço do Sul à BR-116. O trabalho é composto por um relatório técnico sobre os solos contidos nas unidades geomórficas, mapas de solos e da capacidade de uso, na escala 1:100.000. e um DVD.

## Metodologia de laboratório

As análises de laboratório foram feitas conforme o Manual de Métodos de Análises de Solos da EMBRAPA (1979):

### Análise granulométrica

- Dispersão com NaOH 1 N e agitação mecânica (tipo Bouyoucos).
- Determinação das areias pela tamisagem, da argila pelo método da pipeta e do silte por diferença entre areias mais argilas e o total da amostra.
- Argila natural - Determinada pelo método da pipeta com agitador do tipo Bouyoucos, sem pré-tratamento e sem dispersante.

**Carbono orgânico** - Determinado pelo método de combustão úmida de Walkley-Black, sem aplicação de aquecimento externo.

**Nitrogênio total** - Foi utilizado o método micro-kjeldahl, tanto para a mineralização do nitrogênio como para a destilação.

**pH** - Determinação potenciométrica em água e em solução 1 N de cloreto de potássio, na relação solo/água ou solo/solução de 1:1 (v/v).

**Carbonatos** - Determinados pelo método titulométrico.

### Cátions trocáveis

- Extração com cloreto de potássio 1 N, sendo o cálcio e o cálcio mais magnésio determinados por complexometria com EDTA a 12 e 10 respectivamente. O alumínio trocável foi determinado por titulação com NaOH usando-se fenolftaleína como indicador.
- Extração com HCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> diluídos (extrator de Mehlich), sendo o Na e o K determinados por fotometria de chama.

Capacidade de troca de cátions - Determinada pela soma de cátions mais a acidez trocável.

**Acidez trocável** - Extraída com acetato de cálcio N e titulada com hidróxido de sódio padronizado.

**Sódio no extrato de saturação** - O sódio foi determinado no extrato de saturação por fotômetro de chama, sempre que o teor de sódio extraível, foi maior que 4%, em relação a T.

**Fósforo disponível** - Foi determinado colorimetricamente, sendo a extração feita por ácidos (sulfúrico e clorídrico) diluídos e o desenvolvimento de cor feito por ácido ascórbico (Carolina do Norte).

**Porosidade** - A microporosidade foi determinada pelo método de mesa de tensão com amostras com estrutura a uma tensão de 60 cm de coluna de água. A macroporosidade calculada por diferença entre percentagem de saturação e microporosidade.

**Curva de retenção de água** - Determinada com extrator Richards com placa de cerâmica, conforme EMBRAPA (1979).

**Índice SMP** - Determinado conforme o método descrito por Tedesco et al., 1985.

## RESULTADOS

### Geologia e geomorfologia

O município de São Lourenço do Sul está situado sobre embasamento de rochas cristalinas denominado Complexo Canguçu. Na área, ocorrem rochas migmatíticas, genericamente denominadas de metaxitos, representados por granitóides porfiroblásticos de extrema variação textural e composição estrutural (IBGE, 1986).

Conforme o IBGE (1986) as rochas metatexíticas apresentam, principalmente, estruturas estomáticas e agmáticas, onde os paleossomas são de modo geral metabásicos.

As rochas diatexíticas distribuem-se de forma generalizada em toda área, compreendendo granitóides porfiroblásticos de composição e

e textura variável, os quais, normalmente, apresentam feições estruturais nebulíticas devidas à concentração localizada dos máficos.

Estas litologias de estrutura maciça, não raro, porém, exibem orientação dos fenoblastos e máficos e se apresentam extremamente ricas em enclaves e restritos paleossomas, os quais mostram bordas arredondadas pelos fenômenos de assimilação, quando não aparecem completamente contorcidas devido à relativa mobilidade do meio onde flutuam.

Essas rochas possuem composição variável entre granodiorítica e granítica com predominância dos termos mais básicos. Possuem também quimismo calcoalcalino com extrema variabilidade na composição e textura.

São consideradas ainda integrantes do complexo estudado, rochas homogêneas de composição granítica, não perfeitamente caracterizadas, constituindo corpos graníticos mais jovens intrusivos no complexo.

Conforme IBGE (1986), quanto à geomorfologia, o município de São Lourenço do Sul é composto por uma Planície Lagunar Estreita, junto à lagoa dos Patos, formada por sedimentos holocênicos. Próximo a esta, situa-se a Planície Aluvial Coluvionar, formada por sedimentos marinhos expostos nos períodos interglaciais Yarmouth e Sangamon. Nas coxilhas, encontra-se o Planalto Rebaixado Marginal que, pela alta dissecação, configura a formação de colinas com topos estreitos, sinuosos e planos. A serra é definida como Planaltos Residuais, onde o relevo é formado por superfícies extensas, conservadas pela resistência ao intemperismo das rochas graníticas (espigões), contrastando com superfícies altamente disseçadas em virtude das alternâncias dos minerais das rochas.

Com base nos trabalhos de Sombroek (1969) e do IBGE (1986), estabeleceu-se tentativamente, uma correlação entre as unidades geomórficas propostas e o embasamento rochoso com a cronologia que lhe é atribuída (Tabela 1).

## Unidades geomórficas

### Aspectos gerais

As unidades de solos foram caracterizadas pela diferenciação de unidades geomórficas. Cada uma delas é produto do equilíbrio dinâmico existente entre os fatores climáticos e bióticos que atuam na superfície da crosta terrestre decompondo, desagregando e transportando os minerais das rochas para cotas inferiores. É o modelamento que sofre no tempo a superfície do relevo.

O solo é definido como uma função da ação conjunta dos mesmos fatores (clima, organismos, tempo e relevo) atuando sobre os resíduos das rochas. Com isso, a caracterização dos solos está restrita à superfície dessas camadas já intemperizadas. Por definição, se pressupõe muita heterogeneidade nas suas características pelo número e amplitude de cada variável que contribui para sua formação. Os casos de maior homogeneidade somente ocorrem quando um fator atua com grande magnitude tornando insignificantes as ações de outros fatores.



**Fig. 1.** Borda de Lombadas com pastagem nativa no inverno nas transições para as planícies.



**Fig. 2.** Capões de mata nas depressões úmidas nos limites entre coxilhas e lombadas.



**Fig. 3.** Cultivos de trigo e acácia nas colinas.



**Fig. 4.** Pastagem de inverno nos vales das serras não rochosas.



**Fig. 5.** Vegetações de mata cultivada nas encostas das coxilhas.



**Fig. 6.** Foz do arroio São Lourenço junto a lagoa dos Patos.



**Fig. 7.** Praia lacustre de São Lourenço com figueiras e intrusões rochosas graníticas.

**TABELA 1** - Unidades geomórficas do município de São Lourenço do Sul e suas relações com embasamento rochoso e sua cronologia.

Unidades Geomórficas	Geologia	Cronologia
Serra (S)	Granitos, migmatitos, gnaiss e rochas metamorfizadas	Pré-cambriano
Planalto de Serra (Sp)	granitos	Pré-cambriano
Escarpa de Serra (Se)	rochas metamorfizadas	Pré-cambriano
Serra não Rochosa (Sn)	migmatitos	Pré-cambriano
Colina Interserrana (Si)	migmatitos e gnaiss	Pré-cambriano
Coxilhas (C)	granitos e migmatitos	Pré-cambriano
Coxilha (Cx)	granitos e migmatitos	Pré-cambriano
Colina (Co)	granitos e migmatitos	Pré-cambriano
Planícies (P)	Sedimentos	
Lombada (Lo)	Sed. flúvio-marinho	Pleistoceno
Planície Alta (Pa)	Sed. marinhos	Pleistoceno
Planície Média (Pm)	Sed. lacustres	Pleistoceno
Planície Baixa (Pa)	Sed. aluviais	Holoceno
Planície Baixa Lagunar (L)	Sed. lacustres	Holoceno
Traço de Praia (Lp)	Sed. lac. arenosos	Holoceno
Duna (Ld)	Sed. lac. arenosos	Holoceno
Banhado (Lb)	Sed. lac. argilosos	Holoceno

Com isso, os estudos de solos buscam entender as características comuns que ocorrem em determinadas formas de relevo e, de certo modo, dimensioná-las com parâmetros analíticos que têm mostrado correlação com o que se acredita ser a causa da evolução do solo.

A configuração da evolução do relevo, no município de São Lourenço do Sul, está baseada em eventos geológicos que deixaram traços marcantes desde o nível do mar até os níveis mais altos dos espigões da serra.

A zona de planícies é constituída por quatro terraços sedimentares sucessivos expostos nas diversas transgressões e regressões marinhas que ocorreram no período Quaternário. Esses terraços foram definidos por Sambroek (1969) como Lombadas, Planície Alta, Planície Média e Planície Baixa (Fig. 1 a 5). Nessas áreas, a caracterização dos solos teve nos fatores de formação, como o clima e a natureza dos sedimentos, pouca variabilidade, o que ocasionou características gerais semelhantes. Entretanto, observa-se que o tempo associado aos fatores erosivos (criação de meso-relevo) ocasionaram diferenciações específicas nesses solos. A vegetação de gramíneas desses

terraços e as condições de alagamento no inverno e secagem do solo no verão, constantes nessa zona, contribuíram para que a evolução do solo, na maior parte do tempo, ocorresse sob constante hidromorfismo.

Nessas planícies, se estabeleceram solos, inicialmente salinos, em que o tempo condicionou que horizontes A se diferenciasssem texturalmente, se aprofundassem, perdessem parcialmente bases trocáveis, se acidificassem, e que as argilas se meteorizassem mais intensamente, e fossem removidas parcialmente. Condição, também, que se estabelecessem horizontes B argílicos, impermeáveis, que tiveram processos de meteorização e remoção semelhantes ao horizonte A, mas de menor intensidade.

No geral, constata-se que os processos de dessalinização e descarbonatação foram completos em todas as planícies. No estágio atual, estão ocorrendo perdas de bases trocáveis com acidificação progressiva. Entretanto, nas camadas mais profundas, onde os processos de lixiviação são menores pela impermeabilidade desses horizontes e pela pouca oscilação do nível freático que ainda se conserva alto, há ocorrência

ocasional de horizontes nátricos, que é restrita às planícies mais recentes em profundidades próximas de 1,5 m.

A zona de coxilhas que separa a serra das planícies está constituída sobre o embasamento cristalino com granitos e migmatitos homogêneos e heterogêneos do Complexo Canguçu (IBGE, 1986). O relevo, no geral, é ondulado e se torna, gradativamente suave ondulado próximo às lombadas.

Quase sempre as coxilhas são elevações com topos sinuosos, estreitos e arredondados de mesma cota, com vegetação de gramíneas. A configuração atual evidencia a possibilidade de que as coxilhas sejam restos de um antigo platô, onde os solos foram altamente meteorizados em clima quente e úmido e dissecados gradativamente.

Em geral, observa-se que a modelagem de toda a rede de drenagem se estabeleceu antes da formação desses solos parcialmente laterizados. Quando ocorreu o evento climático (clima quente e úmido) que condicionou a existência de perfis com essas características, já havia a formação de todos os grandes vales, pois estes solos se estendem além da faixa costeira. Normalmente são encontradas superfícies conservadas que se estendem ao longo dos vales dos rios Camaquã e Arroio Grande. Na serra, a ocorrência desses solos está restrita a pequenas encostas ou a platôs com pequenas dimensões.

A configuração de um perfil, profundo e vermelho, com características de laterização residual nos topos das coxilhas mais conservadas, é produto de uma mobilização ativa do ferro e manganês em meio úmido, seguida de uma imobilização total em estação seca, com temperaturas próximas a 70°C, para a formação da hematita. A percepção dessa predisposição para a formação de solos, que o clima atual não tem condições de prover, se fundamenta na ausência de minerais primários no perfil e nas características dos argilo-minerais. Sambroek (1969), nessa faixa costeira, encontrou, no horizonte B, constituindo a fração argila, argilo-minerais do tipo de caulinitas, haloisitas, material amorfo e alofanos. Gonçalves e Moniz (1975), nessa mesma região, divulgaram que o horizonte argílico era constituído em 90% de caulinitas e o restante de alofanos e montmorilonitas em proporções

semelhantes. Embora deva-se, pela natureza da rocha matriz, excluir-se a possibilidade de ocorrência de alofanos no horizonte B, provavelmente essa fração esteja incluída como óxidos amorfo, Bensoain (1986) acentua, para solos Podzólicos, a possibilidade da ocorrência de material amorfo, semelhante às alofanos em solos que sofreram lixiviação ácida. A possível existência de altos teores de óxidos amorfo evidencia o maior grau evolutivo desses solos. A variação evolutiva, menos acentuada nas encostas, evidencia que o relevo evoluiu, inicialmente, com as características de clima quente e úmido mas que se foi atenuando gradativamente. Nas colinas com cotas inferiores, os solos menos meteorizados tiveram um grau maior de influência do clima atual. Nessas encostas, embora se deva esperar que os eventos climáticos se potencializem pelo somatório da água que se escoia na encosta, a transição climática acentuou diferenças entre as características de oxidação do solo e de hidromorfismo, criando contrastes de cores nos perfis. Com isto, observa-se o surgimento de solos denominados de plínticos que apresentam horizontes B, amarelados na parte superior, sobre cores vermelhas intensas na parte inferior do perfil. Isso se acentua nas partes inferiores do relevo. Acredita-se que houve hidratação lenta da hematita a partir da superfície do solo com o clima atual. Entretanto, conforme Bensoain (1986), os caminhos que conduzem à transformação de hematita em goetita não se estabelecem diretamente. É necessário haver solubilização e posterior cristalização. As formas que caracterizam estes solos quanto à cor são discutíveis. Entretanto, quanto ao estágio de envelhecimento, parecem ser definidas. Cabe, entretanto, acentuar que o acúmulo de ferro residual não endurecido é muito pouco para caracterizar horizontes plínticos.

No contexto geral, das coxilhas às planícies, observa-se que a caracterização do horizonte A parece ser um evento condicionado ao clima quaternário no tempo de sua atuação. Comparando-se a seqüência de solos que ocorrem desde os topos das coxilhas, seguramente os mais antigos, até as planícies alagáveis, os mais recentes, em suas seqüências cronológicas distintas, constata-se que a evolução desse horizonte (profundidade, perda de argilas, transformações químicas etc...) decresce

acentuadamente, chegando a ser pouco perceptível nos sedimentos mais recentes. Isso se evidencia como se os perfis das coxilhas às lombadas estivessem constituídos quando mudou o clima e que as diferenças texturais e químicas atuais, entre os horizontes A e B de todos os solos, sejam devidas à intensa meteorização do clima quaternário atual que formou o horizonte A. Ocorrendo a transformação de parte do solo já constituído em horizonte A, o horizonte B está argílico decorrente de transformações concomitantes internas e por algumas adições da superfície do solo (A). O horizonte B parece ser um corpo distinto que seguiu outro caminho evolutivo em virtude do abrandamento do clima (temperaturas). Entretanto, essas variações climáticas não foram suficientes para modificá-lo totalmente como ocorreu com a camada superficial que evoluiu pelas condições do clima atual mais intensamente do que o horizonte B.

O processo denominado de podzolização, constituindo-se nas transformações das argilas no horizonte A e a migração delas e da parte residual, com ou sem compostos orgânicos, estabelecendo um horizonte B espódico ou argílico (se o clima atua com menor intensidade), parece não ter ocorrido precisamente assim nestes solos denominados de Podzólicos. O horizonte A não se formou simultaneamente com o horizonte B. Assim é possível entender porque os solos da região norte do País formados no Terciário não caracterizam horizontes A distintos do horizonte B como na região sul. O clima do Quaternário, no Norte, não tem sido muito distinto, nem suficiente, para deixar marcas acentuadas no A como no Sul.

A formação do horizonte B dos solos das coxilhas se deveu a um processo incipiente de laterização que foi muito pouco alterado pelo clima atual. Nas coxilhas, observa-se que os solos antigos, situados nos topos, não formam A2 (E) porque a permeabilidade alta, própria dos solos laterizados, era suficiente para absorver toda a precipitação. Com isso, formou-se sempre um banhado com mata no sopé da coxilha antiga conservada, onde os produtos residuais, removidos da superfície (A), são depositados. No relevo mais suave, todo o perfil evoluiu, em parte, no clima atual. As argilas, menos interligadas por óxidos, migraram e não condicionaram a

um horizonte B argílico (textural) típico, pouco permeável, em virtude da deposição residual, sob o horizonte A2 (E). Nesse caso, grande parte das águas de drenagem fluem lateralmente pela superfície, aplainando as encostas e constituindo drenos abertos, sem banhados.

A zona da serra, situada entre as cotas de 100 e 300 m, caracteriza-se por um relevo que varia desde suave ondulado, compondo depressões, vales profundos e pequenos planaltos nos platôs, a forte ondulado, nas encostas dos espigões. Essa variação de relevo tem como causa a natureza das rochas graníticas da região, denominadas, no seu conjunto, de Complexo Canguçu (IBGE, 1986). Em geral, observa-se ampla variação no grau e constituição da cristalização dessas rochas, desde granitos típicos equigranulares a migmatitos heterogêneos, onde grãos de minerais de feldspatos de até 0,5 cm, distribuídos entre pequenos cristais de outros minerais, parecem não pertencer ao mesmo corpo. Entretanto, as principais causas de alternâncias do relevo estão relacionadas, principalmente, ao grau dos últimos movimentos tectônicos, que, há 750 milhões de anos (IBGE, 1986), metamorfizaram a superfície da crosta. Com isso, nessa região, há fraturas que ocorreram na direção aproximadamente leste-oeste e que ocasionaram a direção de linhas de drenagem. O metamorfismo intenso, em alguns locais, condicionou que rochas ricas em sílica adquirissem, pelo resfriamento rápido na superfície, consistência vítrea e, conseqüentemente, maior resistência ao intemperismo.

Observa-se, nas linhas dos espigões, produtos da menor susceptibilidade das rochas ao intemperismo ou do soerguimento da crosta, a ocorrência de solos rasos e rochosos. Raramente são encontradas superfícies conservadas com perfis antigos e profundos como nas coxilhas. Nas escarpas, algumas condicionadas por fraturas da crosta, há solos rasos e pedregosos alternados com deposições colúviais que constituem perfis heterogêneos ao longo de pequenas extensões. O que se observa, em geral, é que houve movimentos tectônicos de pequena intensidade mas em diversos pontos. Assim, as alternâncias na consistência das rochas partem de um ponto máximo e dissipam, gradativamente, modificando com isso a constituição dos solos em pequenos

espaços.

Onde não há homogeneidade das rochas e não ocorreu tectonismo mais intenso, o relevo é ondulado a suave ondulado, tendo o solo evoluído de migmatitos dando origem a perfis com uma sequência de horizontes A B C que podem chegar a 1,5 m nos sopés das colinas. Na parte superior das colinas, estes solos são cascalhentos e rasos.

Os parâmetros analíticos obtidos por Sombroek (1969) e neste estudo indicam que a formação desses solos é mais recente do que os solos de coxilhas. Acredita-se que se os aspectos erosivos tenham atuado na zona de serra intensamente e removido as superfícies parcialmente laterizadas que cobriam a região. A constituição destes perfis mais recentes evidencia-se visualmente pela forte estrutura e pelos minerais primários de feldspato e mica pouco intemperizados no horizonte B.

Segundo IBGE (1986), cobre a serra a Floresta Estacional Semidecidual, que ocupou a região, localmente, por condições de maior precipitação. Aparentemente, o estabelecimento da floresta foi anterior à dissecação do relevo que eliminou parte dos solos profundos. Nas condições atuais, os solos pré-laterizados que se conservaram sob floresta apresentam excelentes condições de estrutura e teores de matéria orgânica mais altos.

## Serra

### Planalto de Serra (Sp)

O Planalto de Serra compreende as áreas aplainadas, mais amplas, situadas nos topos de espigões que ocorrem, na sua maior parte, na direção leste-oeste. Os solos são, na sua maior parte, rasos, cascalhentos e com 10 a 20% de afloramentos de rochas graníticas (Fig. 8 a 11). No seu conjunto, essas superfícies, de topos parcialmente arredondados, têm uma dinâmica de remoção dos produtos solubilizados do perfil. Nessas posições do relevo, não houve estabilidade dos produtos solubilizados para a formação de argilas a nível de constituir um horizonte B

espesso. Nas superfícies inclinadas, constituem-se perfis A,B/C, R, rasos, com horizontes B/C penetrando na rocha em forma de bolsões (línguas) resultantes da ocorrência irregular de minerais ricos em ferro e manganês (perfil Sp-1). Essas deposições escuras e amareladas de ferro manganês concrecionados, contrastando com as cores claras das rochas, têm sido uma das características para a denominação desses solos de Bexigoso, denominação regional (Brasil, 1973). Nas superfícies aplainadas, estabelecem-se perfis A, B, C e R, com horizontes B pouco espessos e variáveis em função da conservação das superfícies (perfil Sp-1). Próximo ao divisor de águas, há ocorrência de superfícies conservadas (10%) onde os platôs antigos foram dissecados e os solos antigos são profundos (perfil Sp-2). Esta unidade é constituída nos topos por um horizonte A bruno-escuro ou acinzentado, raso (38 cm), com estrutura granular, fraca. A textura do horizonte A se apresenta franco-arenosa, muito cascalhenta. Este horizonte apresenta reação ácida (pH 4,8 a 5,1), médios teores de bases trocáveis (2 a 4 me/100g) e alta saturação de bases, na parte superficial (60%) que se reduz na parte inferior (40%).

O horizonte Bt, de cor bruno-amarelada, se apresenta muito raso (20 a 40 cm) com textura franco-argilosa a argilosa cascalhenta, e estrutura em blocos angulares e subangulares, geralmente moderada. Apresenta reação ácida (pH 4,7 - 5,0), altos teores de alumínio e hidrogênio trocáveis (5,7 a 7,9 me/100g) e baixa saturação de bases trocáveis (16 a 26%).

O uso agrícola destes solos, restringe-se à existência de pequenas áreas homogêneas aplainadas. A ocorrência alternada de afloramentos rochosos e de declives íngremes nas bordas, embora torne a agricultura de subsistência possível, não é favorável a uma agricultura tecnificada. Além disso, a pouca profundidade do solo, a textura cascalhenta e a alta posição no relevo condicionam restrita disponibilidade de água em relação às outras unidades, além da menor possibilidade da constituição de reservas de água para a irrigação.



**Fig. 8.** NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico com linguas do horizonte A nos horizontes C e D ("glóssico").



**Fig. 9.** CAMBISSOLO HÚMICO Tb Distrófico típico com horizonte "sômbrico" evidenciando restos da vegetação de floresta anterior.



**Fig. 10.** NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico com linguas do horizonte A no horizonte C e D ("glóssico").



**Fig. 11.** NEOSSOLO LITÓLICO em topos de encostas e colinas.

**TABELA 2** - Informações do perfil Sp-1 da unidade geomórfica Planalto de Serra situado próximo à Picada Pinheiros

a) Classificação: EMBRAPA 2006– ARGISSOLO ACINZENTADO Alumínico típico; SNLCS- Podzólico Bruno-Acinzentado distrófico, álico, Ta, A moderado, tex. média/argilosa, rel. ond. veg. mata. SOIL TAXONOMY- Litic Hapludalf. b) Localização: foto - 21510; faixa - R-169; ano -1965. c) Geologia: granitos. d) Material de origem: granitos.e) Geomorfologia: planalto de divisor. f) Situação do perfil: centro de pequeno planalto.g) Declividade: 3%. h) Erosão atual: ligeira. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 2%. m)Rochosidade:10%. n) Drenalidade: moderadamente drenado.o) Vegetação: capoeira.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-17	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; transição clara e plana.
A <sub>12</sub>	17-35	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; transição gradual e plana.
B <sub>2t</sub>	35-56	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 3/2) e bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos, forte; pegajoso, plástico, muito firme, concreções de ferro e manganês entre unidades estruturais; transição ondulada.
C	56-80	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argiloso; maciça a grãos soltos; pegajoso, plástico, muito firme; concreções de manganês entre fendas.

**TABELA 3** - Resultados das análises do perfil Sp-1 da unidade geomórfica Planalto de Serra.

Fatores	Horizontes			
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>2t</sub>	C
Espessura (cm)	0-17	17-35	35-56	56-80
C orgânico %	1,20	0,90	0,80	0,20
N total %	0,082	0,055	-	-
C/N	14	16	-	-
P(ppm)	2	3	2	1
pH H <sub>2</sub> O	5,10	4,80	4,70	4,40
pH KCl	3,30	3,80	3,50	3,40
Carbonatos %	0	0	0	0
SMP	6,40	-	-	-
Ca me/100g	3,00	1,80	0,90	0,30
Mg me/100g	0,80	0,60	1,00	0,90
K me/100g	0,17	0,09	0,22	0,14
Na me/100g	0,04	0,03	0,06	0,05
S me/100g	4,01	2,52	1,28	1,39
Al me/100g	0,20	0,70	5,30	5,80
H + Al me/100g	2,30	2,80	7,90	5,70
T me/100g	6,31	6,30	9,18	7,09
V %	64	40	16	20
Cascalho %	7,10	21,20	5,80	15,00
Areia m.grossa %	28,90	32,70	22,90	18,20
Areia grossa %	19,80	17,80	7,10	13,80
Areia média %	12,10	9,60	4,80	8,90
Areia fina %	8,50	8,90	3,60	8,00
Areia m.fina %	2,90	3,20	2,60	3,50
Silte %	7,10	15,70	10,70	24,90
Argila %	20,70	12,10	48,30	22,90
Argila natural %	6,60	1,90	4,00	1,90
Agregação %	97	84	92	92
Textura*	FA	FA	Ar	F Ar A

\* A = Areia; Ar = Argila; F = Franco.

**TABELA 4** - Informações do perfil Sp-2 da unidade geomórfica Planalto de Serra situado próximo à Picada Pinheiros

a) Classificação: EMBRAPA 2006 – ARGISSOLO ACINZENTADO Alumínico típico; SNLCS – Podzólico Bruno-Acinzentado distrófico, álico, Tb, A proeminente. tex. média/argilosa, rel. ond., veg. mata. SOIL TAXONOMY - Typic Hapludalf. b) Localização: foto -21511; faixa - R-169; ano - 1965. c) Geologia: granitos e migmatitos. d) Material de origem: granitos. e) Geomorfologia: planalto de serra. f) Situação do perfil: centro de planalto. g) Declividade: 2%. h) Erosão atual: ligeira. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 2%. m) Rochosidade: 5%. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: roça.

Hz	Esp.(cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-18	Bruno-muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico friável; transição gradual e plana.
A <sub>12</sub>	18-33	Bruno-muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. pegajoso. lig. plástico friável; transição gradual e plana.
B <sub>21t</sub>	33-50	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 3/3); franco-argiloso a argila; blocos subangulares pequena, forte; pegajoso, plástico, muito firme; cerosidade comum, forte; transição gradual.
B <sub>22t</sub>	50-67	Bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/3); franco-argiloso a argila; blocos subangulares pequenos, forte; pegajoso, plástico, muito firme; cerosidade comum, forte; transição gradual.
B <sub>3t</sub>	67-110	Bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 4/6); franco-argiloso a argila; blocos subangulares pequenos, forte; pegajoso, plástico, muito firme; cerosidade comum, forte; minerais de feldspato, transição gradual.
C	110-120	Rocha em decomposição.

**TABELA 5** - Resultados das análises do perfil Sp-2 da unidade geomórfica Planalto de Serra.

Fatores	Horizontes				
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>21t</sub>	B <sub>22t</sub>	B <sub>3t</sub>
Espessura (cm)	0-18	18-33	33-50	50-67	67-110
C orgânico %	1,00	0,90	0,80	0,70	0,40
N total %	0,060	0,055	-	-	-
C/N	16	16	-	-	-
P(ppm)	2	2	3	3	2
pH H <sub>2</sub> O	5,00	5,40	5,00	5,00	4,90
pH KCl	4,00	4,10	3,70	3,60	3,50
Carbonatos %	0	0	0	0	0
SMP	6,60	-	-	-	-
Ca me/100g	2,00	2,30	2,50	1,40	0,90
Mg me/100g	0,80	0,80	1,10	1,00	0,90
K me/100g	0,14	0,11	0,11	0,08	0,07
Na me/100g	0,03	0,03	0,07	0,06	0,04
S me/100g	2,97	3,24	3,78	2,54	1,95
Al me/100g	1,50	0,30	2,80	5,80	3,90
H + Al me/100g	2,20	2,60	6,20	7,10	7,80
T me/100g	5,17	5,84	9,98	9,64	9,71
V %	57	55	38	26	20
Cascalho %	0,60	4,00	3,80	4,60	19,40
Areia m.grossa %	22,10	27,50	17,00	16,00	18,10
Areia grossa %	18,10	13,60	6,00	4,60	6,50
Areia média %	13,40	12,00	5,20	3,30	3,50
Areia fina %	12,80	8,50	4,60	2,80	4,70
Areia m.fina %	3,90	4,00	1,80	2,00	2,60
Silte %	18,50	19,30	13,50	16,00	13,50
Argila %	11,20	14,80	51,90	55,20	51,10
Argila natural %	1,20	2,20	2,00	1,40	1,00
Agregação %	89	85	96	97	98
Textura -	FA	FA	Arp	Arp	Arp

\* Arp = Argila pesada.

## Escarpa de Serra (Se)

A Escarpa de Serra compreende as formas de relevo mais íngremes da região. Normalmente as alternâncias bruscas nas formas de relevo estão associadas à alta percentagem de afloramentos rochosos (10-20%). Em geral, os solos são desenvolvidos de rochas metamorizadas que apresentam, nas linhas de fratura, constituição vítrea, intensamente endurecidas ou minerais que perderam parcialmente a constituição cristalina. Os solos são rasos quando desenvolvidos no local da própria rocha matriz (perfil Se-1). As características são variáveis porque as superfícies estão se modificando, ao longo do tempo, por processos erosivos (geológicos) e pela heterogeneidade da constituição da própria rocha (Tabelas 6 e 7). Com isso, alternam-se solos, desde oxidados e lixiviados, com solos coluviais hidromórficos nos sopés das encostas. Nas áreas mais íngremes (Tabelas 8 e 9), parte dos solos são desenvolvidos de deposições coluviais

(perfil Se-2). Essas ocorrências são aleatórias, sem uma constituição padronizada do perfil, salvo os horizontes A, profundos, com cores escuras intensas, que são comuns nas áreas mais íngremes, sob mata.

O solo é caracterizado por um horizonte A raso (25-30 cm), bruno-escuro, franco-arenoso cascalhento, de estrutura granular. Apresenta-se ácido (pH 4,9 a 5,2), com alta capacidade de troca de cátions (7 a 12 me/100g) e saturação de bases entre 43 a 53%. O horizonte Bt ou B/C apresenta-se muito variável, normalmente inferior a 30 cm de espessura. A cor varia de bruno-amarelado a bruno-amarelado escuro, textura argilosa muito cascalhenta, estrutura moderada em blocos angulares e subangulares médios. Apresenta reação ácida (pH 5,3 a 5,5), alta capacidade de troca de cátions e saturação de bases entre 55 a 67% (Fig 12 a 14).

Quanto ao uso agrícola, as principais limitações

decorrem do relevo muito íngreme, que predispõe as superfícies à erosão e impossibilita o uso generalizado de mecanização. Além disto, a ocorrência de rochas e as pequenas dimensões das encostas, não permitem uma agricultura empresarial. O solo retém pouca água nas partes rasas e, provavelmente, estas áreas nunca serão usadas com qualquer sistema de irrigação. Grande parte destas áreas têm sido conservadas ou pouco usadas pelos colonos em virtude do relevo íngreme.



**Fig. 12.** ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico léptico situado em encostas menos íngremes.



**Fig. 13.** NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico em superfícies aplainadas nos topos das colinas.



**Fig. 14.** Superfícies íngremes de escarpas de serras com meia-encostas cultivadas com

**TABELA 6** - Informações do perfil Se-1 da unidade geomórfica Escarpa de Serra situado próximo a Boqueirão.

a) Classificação: EMBRAPA 2006– NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico léptico; SNLCS - Regossolo eutrófico, A proeminente, Ta, tex. arenosa/média, rel. ondulado, veg. mata. SOIL TAXONOMY - Lithic Hapludalf.  
 b) Localização: Boqueirão. c) Geologia: granitos e migmatitos. d) Material de origem: rochas metamorfizadas. e) Geomorfologia: encosta. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 10 a 20%. h) Erosão atual: severa. i) Relevo: forte ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: 12%. m) Rochosidade: 15%. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: mata de capoeira.

Hz	Esp.(cm)	Descrição
A	0-27	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes; transição clara e plana.
B/C	27-52	Bruno-amarelado (10 YR 5/8) e bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4); mosqueado vermelho (2,5 YR 4/6) comum, médios e proeminente; franco-argiloso; blocos subangulares médios a grandes, forte; pegajoso, lig. plástico, muito firme; concreções de manganês sem formas definidas; transição gradual e plana.
Cg	52-60	Cinza-oliváceo claro (5 YR 6/7); mosqueado variegado; minerais em decomposição com unidades estruturais.

**TABELA 7** - Resultados das análises do perfil Se-1 da unidade geomórfica Escarpa de Serra situado próximo a Boqueirão.

Fatores	Horizontes		
	A	B/C	C
Espessura (cm)	0-27	27-50	50-60
C orgânico %	1,30	0,80	0,50
N total %	0,12	0,09	0,04
C/N	11	9	13
P(ppm)	1	1	-
pH H <sub>2</sub> O	5,20	5,50	5,60
pH KCL	4,00	3,80	3,90
Carbonatos %	0	0	0
SMP	6,30	-	-
Ca me/100g	2,00	2,70	2,50
Mg me/100g	0,60	0,80	1,10
K me/100g	0,31	0,22	0,07
Na me/100g	0,06	0,12	0,16
S me/100g	2,97	3,84	3,83
Al me/100g	1,00	1,10	2,60
H + Al me/100g	4,00	3,20	2,80
T me/100g	6,97	7,04	6,63
V %	43	55	58
Cascalho %	10,60	29,30	40,40
Areia m.grossa %	15,00	26,00	31,20
Areia grossa %	15,30	21,10	26,30
Areia média %	13,60	12,20	11,00
Areia fina %	9,30	10,20	8,60
Areia m.fina %	4,40	4,80	3,60
Silte %	31,60	19,50	15,00
Argila %	10,80	6,20	4,30
Argila natural %	1,10	0,50	1,00
Agregação %	90	92	77
Textura	FA	FA	A

**TABELA 8** - Informações do perfil Se-2 da unidade geomórfica Escarpa de Serra situado entre as vilas Boa Vista e Quevedos.

a) Classificação: EMBRAPA 2006– ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico; SNLCS- Podzólico Bruno-Acinzentado eutrófico, Ta, A moderado, tex. ar/argilosa, veg. mata, rel. forte. ondulado. SOIL TAXONOMY - Lithic Hapludalf. b) Localização: foto - 21510; faixa- R-169; ano - 1965. c) Geologia: rochas metamórficas. d) Material de origem: coluvial (A) metamórficas (B e C). e) Geomorfologia: escarpa de serra. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 20%. h) Erosão atual: severa. i) Relevo: forte ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: muito forte. l) Pedregosidade: 5%. m) Rochosidade: 5-10%. n) Drenabilidade: fortemente drenado. o) Vegetação: capoeira.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-18	Bruno-escuro (10 YR 3/3): franco-arenoso; granular pequena, fraca: lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes; transição clara e plana.
A <sub>12</sub>	18-32	Preto (10 YR 2/1): franco-arenoso cascalhento; granular pequena: fraca; não plástico, não pegajoso, muito friável; transição abrupta e plana.
IIB <sub>2t</sub>	32-60	Bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos, moderada; pegajoso, plástico, muito firme; transição abrupta e quebrada.
IIC	60-70	Rocha metamórfica em decomposição -

**TABELA 9** - Resultados das análises do perfil Se-2 da unidade geomórfica Escarpa de Serra próximo a Boa Vista e Quevedos.

Fatores	Horizontes		
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	IIB <sub>2t</sub>
Espessura (cm)	0-18	18-32	32-60
C orgânico %	2,00	0,80	1,00
N total %	0,055	0,055	-
C/N	21	14	-
P(ppm)	3	2	1
pH H <sub>2</sub> O	4,90	5,20	5,30
pH KCl	3,70	3,70	3,50
Carbonatos %	0	0	0
SMP	6,10	-	-
Ca me/100g	3,10	3,30	8,90
Mg me/100g	2,80	3,50	4,60
K me/100g	0,24	0,12	0,12
Na me/100g	0,08	0,08	0,18
S me/100g	6,22	7,00	13,80
Al me/100g	1,00	1,10	2,60
H + Al me/100g	5,60	3,60	6,70
T me/100g	11,82	10,60	20,50
V %	53	66	67
Cascalho %	16,00	58,80	9,70
Areia m.grossa %	12,50	21,80	9,30
Areia grossa %	7,00	8,30	5,20
Areia média %	7,60	6,00	5,60
Areia fina %	9,00	9,20	6,30
Areia m. Fina %	4,60	5,60	6,50
Silte %	46,10	38,30	56,60
Argila %	13,20	10,80	10,50
Argila natural %	2,30	3,30	8,00
Agregação %	83	69	24
Textura -	F	F	Fsi

## Serra não Rochosa (Sn)

Na unidade geomórfica Serra não Rochosa estão agrupados os solos de granitos e migmatitos desenvolvidos em relevo ondulado. Quanto ao relevo os declives são altos e constantes com encostas mais extensas (100 m) onde as depressões de drenagem obedecem a alguma sincronia em relação à distribuição, próprias de rochas graníticas.

Os solos, em geral, são uniformes com seqüência de horizontes A, B, C e R, variáveis em profundidade em relação à posição que ocupam no relevo (catena). Possuem altos teores de cascalho com distribuição cascalhenta variável no perfil, em função da granulometria dos migmatitos, formados normalmente por minerais de pequenas dimensões (mm). Os solos são rasos (Tabelas 10 e 11), e mais argilosos no B (perfil Sn-1). Os migmatitos de maior granulometria resultam

em solos totalmente cascalhentos (Tabelas 12 e 13) e mais profundos (perfil Sn-2). Esses solos têm sido erodidos intensamente em função do uso contínuo há mais de um século. A erosão tem sido, entretanto, apenas laminar e em pequenos sulcos, pela natureza do uso (pequenas lavouras) e da rocha matriz cascalhenta. As pequenas lavouras têm atenuado os processos erosivos em virtude das dimensões das pendentes, da cobertura do solo, pela dificuldade do controle das invasoras e, de certa forma, dos obstáculos que reduzem as suas dimensões. Nos solos não laterizados, desenvolvidos de rochas graníticas observa-se que a erosão se processa menos intensamente do que no solo de rochas sedimentares. Os granitos propiciam a existência de solos mais consistentes. Com isso, ao longo do tempo, têm sido removidas as partículas finas do horizonte A deixando cascalhentas as partes superiores das encostas.

O solo, em geral, apresenta um horizonte A, raso

(20-30 cm), bruno acinzentado escuro, franco arenoso muito cascalhento com fraca estrutura granular. Apresenta-se ácido (pH 5,2), alta capacidade de troca de cátions (8-10 me/100 g de solo) e saturação de bases entre 62 a 72%.

O horizonte Bt, de cor bruno-amarelado, apresenta-se variável em profundidade (10 a 40 cm) com textura argilosa cascalhenta e estrutura em blocos subangulares. Possui reação ácida (pH 5,1 -5,4), alta capacidade de troca de cátions (10-14 me/100 g de solo) e saturação de bases trocáveis entre 60-70%(Fig. 15).

Quanto ao uso agrícola, a principal limitação está associada ao risco à erosão no caso de uso intensivo. Com o uso da terra em pequenas lavouras, como ocorre na região, onde afloramentos rochosos, matas, divisões da propriedade entrecortam as áreas das lavouras, parte do controle indireto à erosão se verifica involuntariamente. Em geral seria de se esperar que o uso constante de fósforo e as reduzidas colheitas pela estiagem de verão levassem a um aumento desse elemento no solo. Entretanto, a perda da fertilidade pela remoção das partículas argilosas superficiais é acentuada. Nestas áreas íngremes, a mudança para cultivos permanentes, onde o controle da erosão possa ser feito com eficiência, se constitui no principal fator de reconstrução agrícola da região.



**Fig. 15.** ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico com horizonte "sômbrico" sobre o horizonte B caracterizando a floresta anterior.

**TABELA 10** - Informações do perfil Sn-1 da unidade geomórfica Serra não Rochosa.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A	0-20	Bruno-escuro (10 YR 3/4); franco-arenoso; granular pequena a fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes poucas; transição clara e plana.
B <sub>2t</sub>	20-30	Bruno (10 YR 4/3); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos, forte; plástico, pegajoso, muito firme; cerosidade abundante forte: minerais de feldspato abundantes.
C	30-50	Minerais em decomposição.

**TABELA 11** - Resultados das análises do perfil Sn-1 da unidade geomórfica Serra não Rochosa situada próximo à vila Reserva

Fatores	Horizontes		
	A	B <sub>2t</sub>	C
Espessura (cm)	0-20	20-30	30-50
C orgânico %	-	-	-
N total %	0,130	-	-
C/N	-	-	-
P(ppm)	4	2	1
pH H <sub>2</sub> O	5,20	5,10	5,20
pH KCl	4,00	3,70	3,60
Carbonatos %	0	0	0
SMP	6,20	-	-
Ca me/100g	2,90	2,80	4,50
Mg me/100g	2,40	5,20	3,00
K me/100g	0,37	0,17	0,08
Na me/100g	0,12	0,26	0,22
S me/100g	5,79	8,43	7,80
Al me/100g	0,20	1,80	1,90
H + Al me/100g	3,60	5,40	4,30
T me/100g	9,39	13,83	12,10
V %	62	61	64
Cascalho %	50,70	38,60	30,20
Areia m.grossa %	18,90	18,40	17,50
Areia grossa %	9,60	8,10	13,10
Areia média %	8,20	5,00	9,50
Areia fina %	8,90	6,20	8,00
Areia m.fina %	7,80	3,60	5,50
Silte %	33,70	20,40	24,70
Argila %	12,90	38,30	21,70
Argila natural %	2,10	7,50	6,70
Agregação %	84	80	69
Textura	FA	FAR	FARa

**TABELA 12** - Informações do perfil Sn-2 da unidade geomórfica Serra não Rochosa situado entre as vilas Reserva e Boa vista.

a) Classificação: EMBRAPA 2006– ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico; SNLCS - Podzólico Bruno-Acinzentado eutrófico. Ta, A proeminente, tex. Arenosa/argilosa, rel. ond., veg.mata. SOIL TAXONOMY - Typic Hapludalf. b) Localização: foto-22141; faixa - R-173: ano - 1965. c) Geologia: migmatitos. d) Material de origem: migmatitos. e) Geomorfologia: colinas interserranas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 5-20%. h) Erosão atual: moderada. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 2%. m) Rochosidade: 2%. n) Drenabilidade: moderadamente drenado. o) Vegetação: capoeira.

H z	Esp.(cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-15	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso cascalhento; granular pequena fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes; transição gradual e plana.
A <sub>12</sub>	15-30	Preto (10 YR 2/1); franco-arenoso cascalhento; granular pequena fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes, transição clara e plana.
B <sub>2t</sub>	30-50	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a grandes, forte; pegajoso, plástico, muito firme; cerosidade abundante, forte; transição gradual e plana.
B <sub>31t</sub>	50-70	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a grandes, forte; pegajoso, plástico muito firme; cerosidade abundante, forte; concreções de manganês e ferro entre as unidades estruturais; transição clara e plana.
B <sub>32t</sub>	70-90	Cinza-oliváceo claro (5 Y 6/2); minerais primários em decomposição.

**TABELA 13** - Resultados das análises do perfil Sn-2 da unidade geomórficas Serra não Rochosa situado entre as vilas Reserva e Boa vista.

Fatores	Horizontes				
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>31t</sub>	B <sub>31t</sub>	B <sub>32t</sub>
Espessura (cm)	0-15	15-30	30-50	50-70	70-90
C orgânico %	1,30	1,00	0,60	0,50	0,50
N total %	0,09	0,06	0,05	0,05	0,05
C/N	14	17	12	10	10
P(ppm)	2	2	1	1	1
pH H <sub>2</sub> O	5,20	5,40	5,40	5,30	5,20
pH KCl	4,40	4,10	3,90	3,90	3,50
Carbonatos %	0	0	0	0	0
SMP	6,70	-	-	-	-
Ca me/100g	4,10	3,90	3,20	4,50	5,10
Mg me/100g	1,40	1,80	3,10	2,60	4,80
K me/100g	0,25	0,07	0,07	0,10	0,11
Na me/100g	0,06	0,08	0,11	0,21	0,22
S me/100g	5,81	5,85	6,48	7,41	10,23
Al me/100g	0,10	0,30	0,50	0,70	2,70
H + Al me/100g	2,30	3,80	3,80	3,30	5,00
T me/100g	8,11	9,65	10,26	10,71	15,23
V %	72	61	63	69	67
Cascalho %	-	-	-	-	-
Areia m.grossa %	23,40	21,30	12,90	14,00	13,10
Areia grossa %	11,00	12,90	10,60	9,60	9,20
Areia média %	9,70	10,30	7,60	7,70	6,20
Areia fina %	9,20	10,60	10,10	7,60	6,90
Areia m.fina %	7,80	5,90	6,00	7,30	4,90
Silte %	26,00	17,80	23,60	28,20	18,10
Argila %	12,90	21,20	29,20	25,60	41,60
Argila natural %	1,70	3,80	6,20	5,80	9,70
Agregação %	87	82	79	77	77
Textura	FA	FarA	FArA	F	FAr

## Colina Interserrana (Si)

A Colina Interserrana compreende as áreas onde os solos, na sua maior parte, se desenvolveram de rochas graníticas pouco metamorfozadas e homogêneas que formam um relevo suave ondulado. Em geral, a constituição de superfícies amplas e semelhantes, que se aprofundam no relevo, se deve à homogeneidade e suscetibilidade da rocha matriz ao intemperismo.

O relevo é formado por pequenas colinas com solos, na sua maior parte profundos (perfil Si-1), distribuídos em encostas de maior comprimento (100 m) com declives brandos (Tabelas 14 e 15). Os solos mais rasos (Tabelas 16 e 17) ocorrem em menor porcentagem (perfil Si-2).

Parte dos solos que compõem essa unidade se desenvolveram após a dissecação do relevo, que eliminou algumas superfícies com solos parcialmente laterizados da serra. No Quaternário os aspectos erosivos que modelaram essas superfícies foram menos intensos pela natureza branda do relevo já constituído. Com isso, observam-se ocorrências simultâneas de superfícies antigas, com solo de cor vermelho, mais evoluído e de superfícies mais recentes com solos rasos cinzentos.

O solo em geral, é definido por um horizonte A bruno-acinzentado, raso (25-35 cm), franco a franco arenoso cascalhento, com fraca estrutura granular. Apresenta reação ácida (4,8-5,2) com alumínio trocável muito alto em alguns locais (1,50 me/100g de solo), capacidade de troca de cátions alta (4-6,5 me/100g de solo) e saturação de bases muito variável (entre baixa e muito alta 24-75%).

O horizonte Bt, de cor bruno-avermelhado, textura franco-argilosa a argilosa, pouco cascalhenta, possui moderada estrutura de blocos subangulares. Apresenta reação ácida (pH 4,8-5,0) com alto alumínio trocável, alta capacidade de troca de cátions (9-13 me/100g de solo) e saturação de bases trocáveis entre 50-70%(Fig.16 a 19).

Quanto ao uso agrícola, as colinas que ocorrem no

interior da serra constituem um relevo brando com solos adequados a uma mecanização mais intensa do que nas outras áreas da serra. As dimensões das encostas e suas constituições irregulares são entretanto obstáculos ao uso intensivo da terra. A natureza dos solos e as reservas de nutrientes e de água condicionam maior potencial produtivo das culturas. Além disso, as áreas estão próximas às reservas de água e são menos suscetíveis à erosão, se devidamente controlada.



**Fig. 16.** ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico nos vales aplainados.



**Fig. 17.** Pastagens de inverno cultivadas nos vales.



**Fig. 18.** Cultivo de cebola nas encostas de colinas.



**Fig. 19.** Áreas aplainadas em vales com agricultura intensificada.

**TABELA 14** - Informações do perfil Si-1 da unidade geomórfica Colina Interserrana situado a 2 km da Vila Reserva.

a) Classificação: EMBRAPA 2006– ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico; SNLCS - Podzólico Bruno-Acinzentado distrófico, Ta, A moderado. tex. arenosa/argilosa, rel. ond., veg. mata. SOIL TAXONOMY - Typic Hapludalf. b) Localização: foto- 22141; faixa - R-173; ano -1965. c) Geologia: migmatitos e gnaiss. d) Material de origem: colinas interserranas. e) Geomorfologia: meia encosta. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 5%. h) Erosão atual: moderada. i) Relevô: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: pequena (1-2%). m) Rochosidade: pequena (2%). n) Drenabilidade: moderadamente drenado. o) Vegetação: capoeira.

Hz	Esp.(cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-15	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso; granular pequena a média moderada: lig plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes: transição gradual plana.
A <sub>12</sub>	15-33	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco-arenoso; granular pequena a média, moderada; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; raízes abundantes; transição clara e plana.
B <sub>21t</sub>	33-62	Bruno-avermelhado (5 Y 4/4); franco-argiloso; blocos, subangulares pequenos a médios, moderada; pegajoso. plástico. firme; cerosidade abundante, forte; minerais de feldspato pequenos; transição difusa e plana.
B <sub>22t</sub>	62-90	Bruno-avermelhado (5 YR 4/4); franco-argiloso; blocos, subangulares pequenos a médios, moderada; pegajoso. plástico, firme; cerosidade abundante; forte; minerais de feldspato pequenos; transição difusa e plana.
B <sub>3t</sub>	90-120	Bruno-avermelhado (5 YR 5/3); mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 5/6) pouco, proeminente; franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a médios, moderada; pegajoso, plástico. firme; cerosidade abundante, forte; minerais de feldspatos; transição difusa e plana.
C	120-140	Bruno-avermelhado (5 YR 5/3); mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 5/3) pouco, proeminente; franco-argiloso; pegajoso. plástico. firme; minerais de feldspato em decomposição.

**TABELA 15** - Resultados da análises do perfil Si-1 da unidade geomórfica Colina Interserrana situado a 2 km da Vila Reserva

Fatores	Horizontes				
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>21t</sub>	B <sub>3t</sub>	C
Espessura(cm)	0-15	15-33	33-62	62-90	120-140
C orgânico %	0,80	0,50	0,50	0,40	0,20
N total %	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03
C/N	20	13	10	10	7
P(ppm)	1	1	1	1	1
pH H <sub>2</sub> O	4,80	4,90	5,00	5,00	5,20
pH KCl	3,80	3,70	3,50	3,60	3,60
Carbonatos%	0	0	0	0	0
SMP		6,00			
Ca me/100g	0,50	1,00	1,50	2,00	2,60
Mg me/100g	0,20	0,10	1,70	2,70	2,80
K me/100g	0,19	0,14	0,11	0,10	0,08
Na me/100g	0,03	0,04	0,08	0,10	0,14
S me/100g	0,92	1,25	3,39	4,90	5,62
Al me/100g	1,50	1,80	3,70	2,60	1,70
H + Al me/100g	2,90	4,00	6,20	5,00	3,10
T me/100g	3,82	5,25	9,59	9,90	8,72
V %	24	24	35	49	64
Cascalho %	0,00	0,00	0,30	3,00	-
Areia m.grossa %	4,10	4,00	5,80	5,10	4,30
Areia grossa %	9,00	6,50	3,80	3,10	4,00
Areia média %	13,20	10,90	4,70	4,50	4,20
Areia fina %	19,30	22,30	12,90	8,40	12,00
Areia m. fina %	12,50	9,90	6,20	7,00	7,00
Silte %	30,70	26,80	20,20	23,20	31,50
Argila %	11,20	19,60	46,40	48,70	37,00
Argila natural %	2,50	2,00	1,70	3,40	5,50
Agregação %	78	90	96	93	85
Textura -	FA	FA	Ar	Ar	FAr

**TABELA 16** - Informações do perfil Si-2 da unidade geomórfica Colina Interserrana situado próximo a Feliz.

a) Classificação: EMBRAPA 2006– ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico; SNLCS - Podzólico Bruno-Acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ond., veg. mata. SOIL TAXONOMY – Typic Hapludalf. b) Localização: foto-2262: faixa - R-169; ano – 1965. c) Geologia: granitos. d) Material de origem: rochas metamorfozadas. e) Geomorfologia: vale com colinas. f) Situação do perfil: terço inferior. g) Declividade: 3 a 5%. h) Erosão atual: moderada. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 2%. m) Rochosidade: 5%. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: gramíneas.

H <sub>z</sub>	Esp.(cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-16	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso granular pequena a média, fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes; transição gradual e plana.
A <sub>12</sub>	16-28	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; raízes abundantes; transição clara e plana.
B <sub>2t</sub>	28-52	Cinzentoliváceo claro (5 Y 6/2), bruno-amarelado (10 YR 5/8) e bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4); mosqueado vermelho (2,5 YR 4/6) comum, médio e proeminente; franco-argiloso; blocos subangulares médios a grandes, forte; pegajoso, plástico, muito firme; concreções de manganês e ferro sem formas definidas; transição gradual e plana.
BC <sub>g</sub>	52-60	Cinzentoliváceo claro (5 Y 6/2); mosqueado variegado; minerais em decomposição em unidades estruturais heterogêneas.

**TABELA 17** - Resultados das análises do perfil Si-2 da unidade geomórfica Colina Interserrana situado próximo a Feliz.

Fatores	Horizontes			
	Au	A <sub>12</sub>	B <sub>2t</sub>	BC <sub>g</sub>
Espessura (cm)	0-16	16-28	28-52	52-60
C orgânico %	0,80	0,60	0,30	0,20
N total %	0,04	0,05	0,04	0,02
C/N	20	12	8	10
P (ppm)	4	2	1	1
pH H <sub>2</sub> O	5,60	5,70	4,80	5,60
pH KCl	4,60	4,30	3,50	3,50
Carbonatos %	0	0	0	0
SMP	7,00	-	-	-
Ca me/100g	2,60	2,70	2,90	3,50
Mg me/100g	1,30	2,00	5,40	5,30
K me/100g	0,13	0,11	0,09	0,11
Na me/100g	0,05	0,09	0,21	0,25
S me/100g	4,08	4,90	8,60	9,16
Al me/100g	0,10	0,10	2,40	2,50
H + Al me/100g	1,20	1,60	3,60	3,70
T me/100g	5,28	6,50	12,20	12,86
V	77	75	70	71
Cascalho %	0	0	0	0
Areia m. grossa %	18,30	12,30	9,10	14,80
Areia grossa %	21,70	14,30	13,70	14,70
Areia média %	14,60	12,10	7,50	8,10
Areia fina %	10,90	12,70	7,80	5,80
Areia m.fina %	7,60	5,90	4,30	4,10
Silte %	19,10	25,40	20,80	19,40
Argila %	7,80	17,30	36,80	33,10
Argila natural %	6,90	3,20	6,60	6,60
Agregação %	88	82	82	80
Textura -	A	FA	ArA	FARa

## Coxilhas

### Coxilha (Cx)

Na unidade Coxilha estão situadas as superfícies de relevo ondulado, com solos pré-laterizados mais conservados, situados na borda da serra. Nestas superfícies com vegetação de gramíneas, observa-se que a homogeneização do solo foi intensa. O clima atuou com tanta intensidade que tornou o fator relativo ao material de origem de pouca relevância, o que não ocorre nos solos da região. Mesmo nas coxilhas onde houve ocorrências de tectonismo, formaram-se solos profundos, com características semelhantes, sobre rochas com consistência própria de rochas vulcânicas.

Em geral, essas superfícies são compostas por topos planos, estreitos e sinuosos, com uma encosta pequena, com declive muito forte, altamente suscetíveis à erosão laminar e em sulcos. Essa encosta normalmente não é

e as vertentes de água no sopé, onde se formam pequenos banhados de forma circular com árvores na periferia, têm sido conservadas. A outra encosta normalmente se torna extensa com declives mais suaves. Para Sambroek (1969), seria de se supor a existência, no fim do período Terciário, de um planalto fluvio-marinho na borda do mar. As coxilhas seriam os restos desse planalto corroídos pelos processos erosivos no período Quaternário. Entretanto, não existem vestígios (leitos fosséis, sedimentos etc.) que comprovem essa hipótese.

O solo (Tabelas 18 e 19) é definido por um horizonte A muito profundo (70 cm), bruno-avermelhado, franco-arenoso de estrutura granular. Apresenta reação ácida (pH 5,0), baixa soma de bases trocáveis (2-2,6 me/100 g de solo), média a alta capacidade de troca de cátions e saturação de bases trocáveis entre 40 % a 50%, que aumenta com a profundidade.

Apresenta um horizonte Bt bruno-avermelhado a

vermelho-escuro na parte inferior, profundo (1,60cm), franco-argiloso a argiloso, com fraca estrutura de blocos subangulares. Este horizonte possui reação ácida (pH 5,1 a 5,3), alta capacidade de troca de cátions (6-7 me/100 g de solo) e saturação de bases trocáveis entre 66-69%(Fig. 20 a 23).

Quanto ao uso agrícola, as principais limitações se restringem à baixa fertilidade do solo. Os altos declives predisõem o solo à erosão.



**Fig. 20.** Borda das coxilhas com depressões circulares úmidas. São as nascentes das sangas com solos hidromórficos.



**Fig. 21.** Relevo suave ondulado transicional entre lombadas e colinas.



**Fig. 22.** ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico nas coxilhas e colinas. Formam-se entre a serra e as planícies.



**Fig. 23.** ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico na borda das coxilhas.

**TABELA 18** - Informações do perfil Cx-1 da unidade geomórfica Coxilha situado na Br-116 próximo ao trevo antigo

a) Classificação: EMBRAPA 2006- ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico; SNLCS – Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, Tb, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. ond., veg. gramíneas. SOIL TAXONOMY - Typic Paleudult. b) Localização: foto-22140; faixa - R-173; ano - 165. c) Geologia: granitos. d) Material de origem: granitos. e) Geomorfologia: coxilhas de topo aplainado. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 5-10%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade a erosão: forte. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: gramíneas.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-30	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 3/3); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes; transição gradual plana.
A <sub>12</sub>	30-51	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 3/3), franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; raízes abundantes; transição gradual e plana.
A <sub>3</sub>	51-68	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 4/4); franco-arenoso; granular pequena a média, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; raízes abundantes transição clara e plana.
B <sub>1t</sub>	68-90	Bruno-avermelhado (5 YR 4/4); franco-argilo arenoso; blocos subangulares pequenos a médios, moderada; pegajoso, plástico, firme; cerosidade abundante, forte; transição gradual e plana.
B <sub>21t</sub>	90-115	Bruno-avermelhado (5 YR 4/4); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a médios, moderada; pegajoso, plástico, firme; cerosidade abundante, forte; transição gradual e plana.
B <sub>22t</sub>	115-145	Vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos e grandes, moderada; cerosidade abundante, forte; pegajoso, plástico, friável; transição gradual e plana.
B <sub>3t</sub>	145-160	Vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos e grandes, moderada; cerosidade abundante, forte; pegajoso, plástico, friável.

**TABELA 19** - Resultados das análises de solo do perfil Cx-1 situado na Br-116 próximo ao antigo trevo de acesso a São Lourenço do Sul.

Fatores	Horizontes						
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>2t</sub>	B <sub>1t</sub>	B <sub>21t</sub>	B <sub>22t</sub>	B <sub>3</sub>
Espessura(cm)	0-30	30-51	51-68	68-90	90-115	115-140	140-160
C orgânico %	1,20	0,70	0,60	0,40	0,40	0,30	0,20
N total %	0,06	0,06	0,01	-	-	-	-
C/N	20	12	12	-	-	-	-
P (ppm)	2	1	1	1	1	2	2
pH H <sub>2</sub> O	5,00	5,00	5,00	5,30	5,30	5,10	5,20
pH KCL	3,80	3,80	3,80	3,90	3,90	3,90	4,00
Carbonatos%	0	0	0	0	0	0	0
SMP	6,30	-	-	-	-	-	-
Ca me/100g	0,80	1,10	1,50	2,40	-	3,00	2,50
Mg me/100g	1,00	0,60	1,00	1,00	2,80	1,60	1,50
K me/100g	0,12	0,09	0,09	0,06	2,20	0,08	0,07
Na me/100g	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,13	0,06
S me/100g	1,96	1,83	2,65	3,52	0,08	4,81	4,13
Al me/100g	0,70	0,80	0,90	0,60	5,15	0,60	0,50
H + Al me/100g	3,10	2,80	2,60	2,50	0,80	2,20	2,00
T me/100g	5,06	4,63	5,25	6,02	2,60	7,01	6,13
V %	39	40	50	58	7,75	69	67
Cascalho %	0	0	0,20	1,60	66	0,70	3,40
Areia m.grossa %	1,70	1,00	1,00	1,70	0,70	1,50	1,20
Areia grossa %	7,30	6,10	6,20	6,00	1,00	4,70	5,10
Areia média %	9,20	18,80	16,80	16,50	3,90	12,50	16,10
Areia fina %	17,60	22,20	22,20	16,10	12,20	18,00	15,10
Areia m. fina %	7,90	6,80	6,70	7,80	16,20	5,50	6,60
Silte %	31,40	28,60	26,50	24,90	5,00	19,40	22,40
Argila %	14,90	16,50	20,60	27,00	20,60	38,40	33,50
Argila natural %	2,10	2,40	2,90	2,00	41,10	2,60	2,20
Agregação %	86	85	86	93	2,30	93	93
Textura -	FA	FA	FarA	FArA	94	ArA	
					ArA		

## Colina (Co)

A unidade Colina compreende as superfícies de campo limpo cobertas com gramíneas. São as coxilhas mais aplainadas com um relevo transicional para lombadas. Apresentam relevo suave ondulado, com solos pré-intemperizados, situados em coxilhas que foram aplainadas pelos processos erosivos (geológicos) que caracterizam essas superfícies. O aplainamento superficial foi constituindo perfis ajustados às novas condições climáticas, tanto pelas novas transformações como pelas remoções dos resíduos próprios do maior intemperismo que sofreu o solo superficial. Os solos são profundos e menos intemperizados, onde a atuação do clima, mais brando e úmido do Quaternário, modificou parte de suas características. Nessas superfícies mais recentes, o clima atuou com a mesma intensidade como nas partes conservadas mais antigas. Observa-se que os solos, à medida que o relevo se torna brando, sofreram modificações no perfil em função, principalmente, da permanência mais acentuada da água. Houve um processo gradativo de modificações na formação do solo, que depende, exclusivamente, das condições de umidade proporcionadas pelas formas de relevo atuais.

Em geral, o solo (Tabelas 20 e 21) é definido por um horizonte A profundo (56 cm), bruno-acinzentado-escuro, franco-arenoso, com fraca estrutura granular. Possui reação ácida (pH 4,6-4,8), média a alta capacidade de troca de cátions (6-7 me/100g de solo) e saturação de bases trocáveis entre 30-34%.

O horizonte Bt se apresenta profundo (1,65 m), na parte superior bruno- avermelhado (transição) e vermelho na sua constituição total, franco-argiloso a argiloso, com estrutura fraca de blocos subangulares. Este horizonte possui reação ácida (pH 4,9), alto alumínio trocável (1,90-3,20 me/100g), alta capacidade de troca de cátions (8-9 me/100g de solo) e saturação de bases trocáveis entre 50-60%(Fig. 24 a 28).

Quanto ao uso agrícola, os solos definidos como podzolizados, são mais desenvolvidos, e apresentam normalmente baixa fertilidade natural. Essas áreas, pelas melhores características de relevo, são apropriadas ao desenvolvimento de uma agricultura tecnificada.



**Fig. 24.** Aspectos do relevo transicional entre colinas e lombadas.



**Fig. 25.** Borda das colinas com depressões de drenagem natural.



**Fig. 26.** Cultivos nas coxilhas aplainadas de relevo suave ondulado.



**Fig. 27.** ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico gleissólico. Solos mal drenados na transição de lombadas e coxilhas.



**Fig. 28.** Coxilhas com plantações de árvores junto as moradias para proteção do vento e sol.

**TABELA 20** - Informações do perfil Co-1 da unidade geomórfica Colina situado na BR-116 próximo ao trevo.

a) Classificação: EMBRAPA 2006- ARGISSOLO VERMELHO distrófico plintico; SNLCS - Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, plintico, Tb, A mod. tex. ar./arg., rel. s.ond.,veg. gramíneas. SOIL TAXONOMY - Plintic Paleudult. b) Localização:foto-22032; faixa - R-173; ano - 1965. c) Geologia: granitos. d) Material de origem: granitos. e) Geomorfologia: colinas. f) Situação do perfil: terço inferior da colina. g) Declividade: 0-5%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: nula. m)Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação:gramíneas.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-25	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso, granular pequena, fraca; lig. plástico. lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes, transição gradual plana.
A <sub>12</sub>	25-45	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; granular pequena, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; raízes abundantes; transição clara e plana.
A <sub>3</sub>	45-56	Bruno-avermelhado muito escuro (7,5 YR 4/4); franco-arenoso; granular pequena, fraca; lig.pegajoso, lig. plástico muito friável; raízes abundantes; transição gradual e plana.
B <sub>1t</sub>	56-75	Vermelho (2,5 YR 4/6); franco-argiloso arenoso; blocos subangulares pequenos e médios, fraca; cerosidade pouca, fraca; transição gradual e plana.
B <sub>2t</sub>	75-100	Vermelho (2,5 YH 4/6); franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a grandes, forte; cerosidade comum moderada; transição clara e plana.
B <sub>31t</sub>	100-130	Bruno-amarelado (10 YR 5/6); franco-argilo arenoso; blocos subangulares pequenos a grandes, fraca; cerosidade pouca, forte; transição difusa e plana.
B <sub>32t</sub>	130-165	Bruno-amarelado (10 YR 5/6); franco-argilo arenoso; blocos subangulares pequenos a grandes, fraca; cerosidade pouca, forte.

**TABELA 21** - Resultados das análises do perfil Co-1 situado na BR-116 próximo ao trevo.

Fatores	Horizontes						
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1t</sub>	B <sub>2t</sub>	B <sub>31t</sub>	B <sub>32t</sub>
Espessura (cm)	0-25	25-45	45-56	56-75	75-100	100-130	130-165
C orgânico %	1,50	0,80	0,70	0,70	0,50	0,20	0,10
N total %	0,09	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,02
C/N	17	13	14	11	10	5	5
P (ppm)	2	1	1	1	1	2	2
pH H <sub>2</sub> O	4,80	4,60	4,70	4,80	4,90	4,90	4,90
pH KCl	3,60	3,70	3,60	3,60	3,60	3,70	3,70
Carbonatos %	0	0	0	0	0	0	0
SMP	6,30						
Ca me/100g	1,10	0,70	1,20	2,30	1,70	2,00	2,20
Mg me/100g	0,80	1,00	0,40	0,70	1,10	1,90	2,20
K me/100g	0,32	0,18	0,18	0,16	0,08	0,04	0,04
Na me/100g	0,13	0,03	0,07	0,16	0,11	0,15	0,19
S me/100g	2,35	2,01	1,85	3,32	2,99	4,09	4,63
Al me/100g	1,40	1,30	2,00	3,20	2,80	2,10	1,90
H + Al me/100g	4,60	3,90	4,50	5,50	5,10	3,90	3,50
T me/100g	6,95	5,91	6,25	8,82	8,09	7,99	8,13
V %	34	34	30	38	37	51	57
Cascalho %	1,30	6,70	9,30	3,00	6,20	17,70	0
Areia m. grossa %	3,20	6,10	6,10	3,70	4,20	5,30	3,90
Areia grossa %	4,40	7,70	5,00	2,90	2,80	1,90	3,00
Areia média %	10,60	14,10	12,50	6,90	6,70	3,40	2,90
Areia fina %	18,70	22,20	15,60	12,50	9,50	6,80	4,90
Areia m. fina %	7,50	7,50	8,90	4,90	5,80	3,60	2,70
Silte %	38,20	25,50	25,80	20,20	22,90	17,60	19,60
Argila %	17,40	16,90	26,10	48,90	48,10	61,40	63,00
Argila natural %	1,20	0,40	0,70	1,20	3,80	0,50	0,20
Agregação %	93	98	97	98	92	98	100
Textura -	F	FA	FArA	Ar	Ar	Arp	

## Planícies

### Lombada (Lo)

A Lombada, conforme Sambroek (1969), é formada por sedimentos marinhos expostos, no início do Pleistoceno, ao longo das colinas. Quando presentes, situam-se em pequenas áreas que compõem os sopés das coxilhas. Segundo o mesmo autor, seriam restos não erodidos de terraços que formavam estuários na foz de grandes rios. Normalmente, já desgastados pela erosão superficial, as lombadas compõem um relevo suave ondulado, com características que ora se definem como próprias de áreas mal drenadas, seguidas de outras que definem condições de suficiência de aeração do solo para a vegetação de gramíneas nativas.

Os solos (Tabelas 22 a 25) são caracterizados pela ocorrência de um horizonte A profundo (45 cm) em relação aos planossolos típicos da região.

Nesse horizonte, nas partes altas e planas do relevo, constitui-se um horizonte A2 (E), com maior espessura nas partes altas do relevo. Sob esse horizonte (A2), observa-se a ocorrência de um horizonte B1 que evidencia a destruição parcial do horizonte argílico, impermeável, típico dos Planossolos da planície (perfis Lo-1 e Lo-2).

Evidencia-se, pelas características do conjunto de perfis, que os solos das partes altas do relevo possibilitam o escoamento da água lateralmente e internamente pelo horizonte A2(E) que se constitui em dreno eventual. Nas partes baixas, a deposição de partículas finas obstrui a porosidade, o que aumenta a impermeabilidade. Com isso, nas depressões, constituem-se os perfis homogêneos, franco-argilosos gleizados, com transições graduais entre horizontes.

Aparentemente, os perfis atuais das partes altas (coroas) e depressões se constituíram após um ciclo erosivo, mais intenso. O clima atual estaria modelando (aplainando) o relevo, transferindo partículas entre as partes altas e baixas.

Os nódulos vermelhos e macios de ferro, que se dispersam quando levemente comprimidos (1 a 2 cm), que ocorrem no topo do horizonte B2, têm sido descritos como mosqueados. A interpretação usual dessas ocorrências está, atualmente, vinculada a oxidações por microorganismos nos períodos de carência de oxigênio por alagamento.

Entretanto, não se exclui a possibilidade de que o processo de hidratação do horizonte B, pré-laterizado, foi progressivo desde as colinas e que os nódulos vermelhos de ferro, no horizonte B hidromórfico, seriam restos do anterior, onde a hematita não foi hidratada.

Esse aspecto parece dar ao relevo uma influência muito grande na formação do solo. Além disso, é possível pensar que as condições do clima, que laterizaram parcialmente as colinas, tenham ocorrido em períodos do Quaternário.

O solo é definido por um horizonte A profundo (58-62 cm), bruno-acinzentado escuro, franco-arenoso, com estrutura granular fraca. Apresenta reação ácida (pH 4,6-5,3) com alto teor de alumínio trocável (0,70-1,6 me/100g de solo), média capacidade de troca de cátions de 4,4 a 5,0 me/100g de solo e saturação de bases trocáveis entre 14-40%.

O horizonte Bt se apresenta profundo (> 1,20 cm), cinzento-oliváceo, franco-argiloso a argiloso, com moderada estrutura em blocos angulares e subangulares. Possui reação ácida (pH 5,3 a 5,6) com alto teor de alumínio trocável (1,30-4,40 me/100g solo), alta capacidade de troca de cátions (10-12 me/100g solo) e média saturação de bases trocáveis entre 45 a 62% que aumenta com a profundidade.

Os solos são caracterizados atualmente como Planossolos Háplicos, nas áreas melhor drenadas e Gleissolos nas áreas deprimidas (Fig. 29 a 33).

Quanto ao uso agrícola, parte destes solos é usada com arroz irrigado. Entretanto, não são muito adequados ao uso de irrigação por inundação, em virtude do acentuado meso-relevo. Para outras culturas anuais, as restrições são referentes à fertilidade e presença de um horizonte impermeável a 50 cm, dificultando a



**Fig. 29.** Transição do relevo de planície para lombada.



**Fig. 30.** Lombada nas bordas do arroio Turuçu.



**Fig. 31.** GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico nas bordas das lombadas.



**Fig. 32.** Borda de lombada com resteva de arroz irrigado.



**Fig. 33.** PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico nas bordas de lombadas.

**TABELA 22-** Informações do perfil Lo-1 da unidade geomórfica Lombada situado a 2Km da Vila Lange, BR-116.

a) Classificação: EMBRAPA 2006 – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico; SNLCS -Hidromórfico Cinzento eutrófico, Ta, A moderado, textura arenosa/argilosa, rel. plano, veg. gramíneas. SOIL TAXONOMY - Aeric Albaqualf. b) Localização: foto-22032; faixa - R-172 ;ano – 1965. c) Geologia: sedimentos marinhos do início do Pleistoceno. d) Material de origem: sedimentos areno-argilosos. e) Geomorfologia: terraço parcialmente erodido. f) Situação do perfil: próximo a borda do terraço. g) Declividade: 0-3%. h) Erosão atual: nula. i) Relevô: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: ligeira. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) vegetação: gramíneas.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-31	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YH 3/2); franco-arenoso; estrutura granular pequena, fraca, plástico, pegajoso, muito friável; transição gradual.
A <sub>12</sub>	31-49	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 4/3); franco-arenoso; estrutura granular, pequena, fraca, pegajoso, plástico, muito friável; transição gradual.
A <sub>2</sub>	49-62	Bruno-claro (10 YR 6/3); franco-arenoso; maciça; lig.pegajoso, lig. plástico, friável; transição clara e ondulada.
B <sub>1g</sub>	62-73	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco-argiloso; maciça; pegajoso, plástico, friável; transição clara e ondulada.
B <sub>21tg</sub>	73-92	Cinzento (5 Y 6/1); franco-argiloso; blocos pequenos a médios, forte; cerosidade abundante, forte; raízes poucas; transição difusa e plana.
B <sub>22tg</sub>	92-120	Cinzento (5 Y 6/1); mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 5/8) comum, médio e proeminente; franco-argiloso; cerosidade abundante, forte; raízes poucas; transição difusa e plana.

**TABELA 23** - Resultados das análises do perfil Lo-1 situado a 2 km da Vila Lange, BR-116

Fatores	Horizontes					
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1g</sub>	B <sub>21tg</sub>	B <sub>22tg</sub>
Espessura (cm)	0-31	31-49	49-62	62-73	73-92	92-120
C orgânico %	-	-	-	-	-	-
N total %	0,054	0,035	0,027	-	-	-
C/N	-	-	-	-	-	-
P(ppm)	1	2	2	1	1	1
pH H <sub>2</sub> O	5,00	4,80	5,20	5,30	5,30	5,60
pH KCl	3,80	3,80	3,80	3,70	3,70	3,70
Carbonatos %	0	0	0	0	0	0
SMP	5,80	-	-	-	-	-
Ca me/100g	0,20	0,40	0,90	2,50	4,50	4,10
Mg me/100g	0,30	0,30	0,30	0,60	1,30	4,70
K me/100g	0,17	0,18	0,17	0,20	0,15	0,14
Na me/100g	0,05	0,05	0,04	0,09	0,18	0,25
S me/100g	0,72	0,93	1,41	3,39	6,13	9,19
Al me/100g	1,60	1,60	1,10	1,80	2,50	1,30
H + Al me/100g	4,30	3,20	2,80	3,10	3,70	2,30
T me/100g	5,02	4,13	4,21	6,49	9,83	11,49
V %	14	23	33	52	62	80
Cascalho%	0,60	0,40	6,70	11,90	4,40	2,00
Areia m.grossa%	4,30	4,80	9,60	12,50	4,90	4,20
Areia grossa%	14,60	12,10	10,20	8,20	5,80	6,00
Areia média%	18,80	16,30	12,90	10,60	8,00	7,40
Areia fina%	17,10	20,40	19,70	11,60	12,90	13,00
Areia m.fina%	9,10	8,30	8,40	7,50	6,10	6,00
Silte%	27,20	27,10	29,60	26,00	37,30	34,30
Argila%	8,90	11,00	9,60	23,60	25,00	28,10
Argila natural%	1,00	0,70	16	1,90	4,70	5,30
Agregação%	89	94	83	92	81	81
Textura-	FA	FA	FA	FArA	F	FAr

**TABELA 24** - Informações do perfil Lo-2 da unidade geomórfica Lombada situado em Santa Isabel próximo à BR-116.

a) Classificação: EMBRAPA 2006 – PLANOSSOLO HÁPLICO Alumínico gleissólico; SNLCS -Hidromórfico Cinzento distrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel, plano, veg. gramíneas. SOIL TAXONOMY - Aeríc Albaqualf. b) Localização: foto-22032; faixa - R-172; ano - 1965. c) Geologia: sedimentos do início do Pleistoceno. d) Material de origem: terraço erodido. e) Geomorfologia: terraço erodido. f) Situação do perfil: parte superior de suave a ondulado. g) Declividade: 0-2%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: suave ondulado a plano. j) Suscetibilidade à erosão: nula. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n)Drenabilidade: mal drenado. o)Vegetação: gramíneas.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-20	Bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4); franco-arenoso; granular pequena, fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável; raízes abundantes transição gradual e plana.
A <sub>12</sub>	20-40	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4); franco-arenoso; granular pequena, fraca, lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; raízes ambulantes; transição gradual e plana.
	20-40	Bruno-amarelado (10 YR 5/4); mosqueado amarelo-brunado (10 YR 6/8) comum, e difuso; maciça; franco argilo-arenoso; pegajoso, plástico muito friável; transição clara e plana.
A <sub>2</sub>	58-67	Bruno-amarelado (10 YR 5/6); mosqueado amarelo-brunado(10 YR 6/8) comum, e difuso; maciça; franco argilo-arenoso; pegajoso, plástico muito friável; transição clara e plana.
B <sub>1tg</sub>	67-80	Cinzento-oliváceo (5 Y 5/2); mosqueado-vermelho (10 R 4/6) comum, médios e proeminente e bruno-amarelado (10 YR 6/8) pouco e difuso; franco-argiloso;
B <sub>21tg</sub>		blocos pequenos a médios; forte; cerosidade abundante, forte.

**TABELA 25** - Resultados das análises do perfil Lo-2 situado em Santa Isabel, próximo à BR-116 em São Lourenço do Sul.

Fatores	Horizontes				
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1g</sub>	B <sub>21tg</sub>
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-58	58-67	67-80
C orgânico %	-	-	-	-	-
N total %	0,065	0,032	-	-	-
C/N	-	-	-	-	-
P(ppm)	3	2	1	1	-
pH H <sub>2</sub> O	4,60	4,90	5,30	5,30	5,50
pH KCl	3,80	3,80	3,50	3,50	3,70
Carbonatos %	0	0	0	0	0
SMP	6,30				
Ca me/100g	1,10	1,10	2,00	2,00	3,20
Mg me/100g	0,60	0,50	1,70	1,70	2,20
K me/100g	0,14	0,06	0,08	0,08	0,10
Na me/100g	0,04	0,05	0,16	0,16	0,26
S me/100g	1,88	1,71	3,94	3,94	5,76
Al me/100g	0,70	1,60	3,40	3,40	4,40
H + Al me/100g	2,80	2,70	5,10	5,10	5,90
T me/100g	4,68	4,41	9,04	9,04	11,66
V %	40	39	44	44	49
Cascalho %	0,60	0,70	6,70	6,40	2,40
Areia m.grossa%	8,40	11,10	19,00	18,90	6,50
Areia grossa %	17,80	17,90	8,50	8,00	9,50
Areia média %	18,20	15,30	15,10	5,60	7,90
Areia fina %	16,50	12,40	6,40	6,00	11,00
Areia m.fina %	5,60	7,60	6,10	6,80	5,20
Silte %	26,40	26,70	27,30	27,00	23,40
Argila %	7,10	9,00	17,60	27,90	36,50
Argila natural %	0,90	1,90	2,70	2,70	5,20
Agregação %	87	79	90	90	86
Textura -	FA	FA	FArA	FArA	FAr

## Planície Alta (Pa)

A Planície Alta é composta por uma faixa sedimentar praticamente contínua ocorrendo ao redor das lagoas dos Patos e Mirim. Compreende quase toda planície costeira do município de São Lourenço do Sul. Segundo Sambroek (1969), essa superfície seria formada por sedimentos marinhos expostos no período médio do Pleistoceno. Em geral, essas superfícies estão cortadas por processos erosivos compondo as sangas que drenam as coxilhas, colinas e lombadas e por rios que drenam a serra. A superfície desse terraço, no seu conjunto, apresenta declividades inferiores a 1%. Entretanto, os aspectos erosivos superficiais (geológicos) condicionaram alterações marcantes nas superfícies constituindo, em pequenas distâncias, um mesa-relevo. Nas alternâncias desse meso-relevo, caracterizam-se as partes conseqüentemente melhor drenadas, mais elevadas, denominadas de coroas. Os processos de formação do solo evidenciam que das partes altas do meso-relevo migram as partículas finas do horizonte A juntamente com a água de drenagem

horizontes de perdas A2 ou E de textura leve sobre um horizonte argílico compactado. Conforme Brasil (1970), o primeiro fator marcante desse estrato sedimentar se refere à impermeabilidade do horizonte B que impossibilita a drenagem profunda do solo. Nas partes planas, menos afetadas pelos processos erosivos geológicos, constituem-se os Planossolos típicos sem horizontes de perdas laterais(E), sobre horizontes Btg impermeáveis. Nas partes baixas do relevo, há um processo de incorporação de partículas finas, com a água de drenagem, constituindo superfícies abaciadas que formam, muitas vezes, lagoas quando a drenagem é obstruída. Nesses locais, o solo se constitui em uma camada franco-argilosa compactada com transição gradual e pouca diferenciação textural entre os horizontes A e B.

O solo (Tabelas 26 e 27) das partes altas é definido por um horizonte Ap (20 cm), superficial, preto ou cinzento-escuro, franco-arenoso a franco, com estrutura granular fraca ou maciça, muito ácido (pH 4,6), com baixo teor de matéria orgânica (1,4%) e baixa saturação de bases (36%). O horizonte A2 (E) atinge até 45 cm, tem cor bruno

-clara, textura franco-arenosa, estrutura maciça, reação ácida (pH 5,3), matéria orgânica inferior a 1%, e saturação de bases de 56%. O horizonte Btg2 possui cor bruno-clara a bruno-acinzentada, textura franco argilosa, estrutura em blocos na superfície e maciça na parte inferior, O pH é ácido (5,3) e a saturação de bases é alta, 74% e aumenta na parte inferior, 84% (Fig. 34 a 38).

Quanto ao uso agrícola, essa planície é a que oferece maior retorno econômico para o município em virtude do plantio do arroz irrigado e da pecuária. O solo, inicialmente muito pobre em fósforo, tem sido fertilizado através de cultivos sucessivos do arroz, acumulando esse elemento a níveis satisfatórios para culturas não irrigadas. Os solos, em geral, se apresentam muito favorável a utilização agrícola porque são planos e não suscetíveis à erosão. As áreas não são segmentadas por drenos naturais a pequenas distâncias. Com isso, se tornam fáceis de irrigar por inundação, o que reduz o custo. Apresentam, entretanto, o inconveniente da impermeabilidade, a partir do horizonte A, criando condições de hidromorfismo que prejudica a outras culturas. Além disso, não são favoráveis a culturas perenes porque a camada argilosa, além dos distúrbios por excesso de água, impossibilita, pela alta densidade (1,70), o crescimento radicular da maior parte das árvores e arbustos cultivados.



**Fig. 34.** Pastagem nativa nas planícies após cultivos sucessivos de arroz irrigado.



**Fig. 35.** Planície Alta após colheita do arroz irrigado com a superfície irregular devido aos tratamentos culturais.



**Fig. 36.** Planície Alta com vestígios de má drenagem após cultivos.



**Fig. 37.** PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico na Planície Alta.



**Fig. 38.** Planície Alta com pastagem cultivada em planossolos e vestígios da má drenagem.

**TABELA 26** - Informações do perfil 11-c-2 da unidade geomórfica Planície Alta situado próximo a Sarandi.

a) Classificação: EMBRAPA 2006- PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico; SNLCS- Planossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. gramínea. SOIL TAXONOMY - Aeric Albaqualf. b) Localização: foto 22130; faixa - R-173; ano 1965. c) Geologia: sedimentos marinhos do Pleistoceno. d) Material de origem: sedimentos areno-argilosos. e) Geomorfologia: terraço amplo com baixo índice erosivo superficial. f) Situação do perfil: próximo a borda do terraço. g) Declividade: 0 - 0,1%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: nula. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: mal drenado. o) Vegetação: gramíneas.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A	0-22	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenoso; estrutura granular pequena, fraca; lig. plástico. lig. pegajoso, muito friável; transição gradual.
A <sub>2</sub>	22-53	Bruno-claro (10 YR 6/3); franco-arenoso; maciça a granular; lig. pegajoso. lig. plástico, muito friável; transição abrupta e plana.
B <sub>21</sub>	53-123	Bruno-claro acinzentado (5 Y 6/2); franco-argiloso; blocos angulares pequenos a médios, forte; cerosidade abundante, forte; raízes poucas; transição difusa e plana.
B <sub>22</sub>	123-200	Bruno-acinzentado (5 Y 5/2); mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 5/8) abundante e proeminente; cerosidade abundante, forte; raízes poucas.

**TABELA 27** - Resultados das análises do perfil 11-c-2 da unidade geomórfica Planície Alta situado próximo a Sarandi.

Fatores	Horizontes			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>22</sub>
Espessura (cm)	0-22	22-53	53-123	123-200
Mat. orgânica %	1,46	0,98	-	-
pH H <sub>2</sub> O	4,60	5,30	5,30	5,60
SOIL TAXONOMY				
Ca me/100g	1,50	0,29	4,55	3,45
S me/100g	1,90	1,80	10,40	9,20
T me/100g	15,90	3,20	13,90	10,60
V %	35,80	56,20	74,80	86,70
Cascalho %	0,50	3,00	2,00	3,50
Cascalho grossa %	7,50	-	7,00	8,50
Cascalho média %	26,00	81,00	14,00	22,50
Cascalho fina %	36,00	-	24,00	30,50
Silte %	18,00	7,20	11,00	10,50
Argila %	12,00	8,80	42,00	24,50
Água (15,0 atm.) %	4,81	3,03	-	-
(0.3 atm.) %	8,75	5,52	-	-

## Planície Média (Pm)

A Planície Média, conforme Sambroek (1969), corresponde a um terraço em que os sedimentos foram depositados em fundo de lago em condições de água salobra e expostos no final do Pleistoceno. Esse nível sedimentar constitui, em São Lourenço do Sul, uma faixa estreita nas cotas de 2 a 6 m. São sedimentos siltsos onde os processos erosivos, que modelam a superfície, praticamente não atuaram. Constituem-se em uma planície sem meso-relevo. As sangas normalmente se colmatam de sedimentos finos nas áreas da Planície Média pela baixa energia de transporte dos sedimentos disponíveis na Planície Alta. Evidencia-se assim que os processos que abriram essas sangas se deram com o nível da água mais baixo do que o atual nível do mar. Nesses solos siltsos, os processos pedológicos, em função do menor tempo de exposição, têm sido menos atuantes do que na Planície Alta. Entretanto, os processos de hidromorfismo são mais atuantes. A evolução do solo se processa com o lençol freático sempre próximo à superfície no inverno e, no verão, pode baixar à profundidade de 2 m. Em virtude disso, é comum encontrarem-se perfis onde o sódio foi parcialmente removido do complexo de troca até da parte inferior da camada argilosa. Nesses solos, caracterizam-se horizontes A rasos (30 cm), sobre horizontes B impermeáveis, gleyzados, com

transições normalmente graduais definindo perfis (Gleissolos Melânico Ta Eutrófico sódico e solódico). Onde os sedimentos ocupam posições mais altas e estão melhor drenados, ocorrem horizontes A sobre B impermeáveis com transições abruptas que caracterizam os Planossolos.

O solo (Tabelas 28 e 29), em geral, é caracterizado por um horizonte A (40 cm) de cor preto (10YR 2/1), com médio teor de matéria orgânica (2,8 %) e sem estrutura (maciça) ou com estrutura granular pequena e fraca. Apresenta pH ácido (4,8-5,0), saturação de bases trocáveis próximas a 50 % e uma alta capacidade de troca de cátions (13,5 me/100g).

Na parte inferior, é constituído por um horizonte Bg, impermeável, de cor preto (10YR 2/1) na parte superior, com forte estrutura em blocos que contrasta com a parte inferior de cor cinzenta-amarelada e maciça. Este horizonte de textura média a argilosa, possui alta capacidade de troca de cátions (12,5 me/100g) e uma alta percentagem de saturação de bases trocáveis 75% (Fig. 39 e 40).

Quanto ao uso agrícola, essa planície apresenta qualificações semelhantes à Planície Alta, com o solo mais plano e menos lixiviado. Entretanto, os aspectos de hidromorfismo são mais intensos por ocuparem posições inferiores no relevo. Não há evidências de que a ocorrência esporádica de sódio trocável nas camadas inferiores do horizonte Btg, possa, por capilaridade, alcalinizar parte dos horizontes superiores quando cultivados por culturas de sequeiro irrigadas. Os processos de perdas, por lavagem com as águas das chuvas no inverno, são muito intensos.



**Fig. 39.** Planície Média com acúmulo de água na superfície devido a má drenagem.



**Fig. 40.** Planície Média com superfície irregular após cultivos em solos alagados.

**TABELA 28** - Informações do perfil 13-c-28 da unidade geomórfica Planície Média situado próximo a Sarandi.

a) Classificação: EMBRAPA 2006- GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico planossólico; SNLCS - Gley Pouco Humico solódico, Ta, A proeminente, textura média/média, relevo plano, vegetação gramíneas. SOIL TAXONOMY - Mollic Natraqualf. b) Localização: foto - 22130; faixa - R-173; ano-1965.c) Geologia: sedimentos do Pleitoceno. d) Material de origem: edimentos areno-argilosos. e) Geomorfologia: terraço lacustre. f) Situação do perfil: parte inferior de planície. g) Declividade: 0 - 0,2%. h)Erosão atual: nula. i) Relevo: plano.j) Suscetibilidade à erosão: nula. l) Pedregosidade: nula. m)Rochosidade: nula. n)Drenabilidade: mal drenado. o) Vegetação: gramíneas.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A <sub>11</sub>	0-13	Preto (10 YR 2/1); franco-argilo-arenoso; granular pequena fraca, lig. plástico, lig. pegajoso, friável; raízes abundantes; transição gradual e plana.
A <sub>12</sub>	13-40	Preto (10 YR 2/1); franco-argilo-arenoso; granular pequena, fraca; lig. plástico, lig. pegajoso, friável; raízes abundantes; transição gradual e plana.
B <sub>2t</sub>	40-110	Preto (10 YR 2/1); mosqueado amarelo-brunado (10 YR 5/4) e cinzento (10 YR 6/2) comum e difuso; blocos angulares pequenos, forte; argilo-arenoso; pegajoso, plástico muito duro.

**TABELA 29** - Resultados das análises do perfil 13-c-28 da unidade geomórfica Planície Média situado próximo a Sarandi.

Fatores	Horizontes		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>2t</sub>
Espessura (cm)	0-13	13-40	40-110
Mat. orgânica %	2,76	1,81	-
pH H <sub>2</sub> O	4,80	5,00	4,70
SOIL TAXONOMY			
Ca me/100g	3,31	2,90	3,65
S me/100g	7,00	7,00	9,80
T me/100g	13,50	11,20	12,50
V %	51,80	62,50	78,40
Cascalho %	1,50	2,80	3,00
Cascalho grossa %	11,50	-	13,00
Cascalho média %	11,00	68,20	13,00
Cascalho fina %	29,00	-	26,00
Silte %	21,00	12,40	13,00
Argila %	26,00	16,50	33,00
Água (15,0 atm.) %	9,16	6,43	14,80
(0,3atm.) %	16,66	11,70	26,92

### Planície Baixa Aluvial (Ba)

A Planície Baixa Aluvial é constituída por superfícies sedimentares depositadas pelos rios, riachos e lagoa dos Patos, nos períodos de cheias, sendo uma planície ocasionalmente alagável. Nos principais rios, os locais de deposições atuais normalmente são bem definidos e, de certa forma, são pouco estáveis no tempo. A formação das áreas muito mal drenadas concomitantemente com terraços bem drenados, ocorrem em pequenas distâncias da borda dos rios, envolvendo sempre o transporte de sedimentos erodidos ao longo dos rios ou da bacia hidrográfica. Normalmente, no processo de formação dos terraços, há uma dinâmica muito intensa, onde a formação e a destruição correm simultaneamente. Concorre também para a diversificação da constituição dos terraços, a variabilidade de potencial que a fonte de transporte utiliza. Nesses termos, os terraços formados pelo rio Camaquã adquirem maior expressão em volume do que os outros rios e arroios da região. Todas essas deposições holocênicas têm como característica fundamental a pouca evolução pedológica dos solos. Normalmente, mesmo quando as superfícies estão expostas (não inundáveis), os fatores de formação não tiveram tempo para constituir contrastes entre a camada superficial (A) e as camadas internas (B).

Na planície sedimentar do rio Camaquã, cada terraço tem suas características próprias. Não há descrições de perfis que possam ser generalizadas e representativas dos solos aluviais. Com isso, são descritos dois perfis que constam em Brasil (1970) conforme as Tabelas 30 a 33 (Fig. 41).

Com respeito ao uso, as áreas sedimentares ao longo dos rios sempre foram as principais fontes de produção de alimentos, pela sua fertilidade natural, constituindo-se uma opção ao pequeno produtor. Em geral, a maior fertilidade desses solos ocorre em virtude de serem áreas de deposições de parte dos elementos lixiviados nas partes altas. Com isso, as rochas matrizes da serra são fundamentais na formação dos solos das planícies. No caso, as rochas graníticas da serra não são boas provedoras de solos férteis, pois normalmente, os minerais como fósforo e cálcio são relativamente baixos.

Quando a agricultura passou a ser tecnificada e financiada pela sociedade, o risco de inundação com a perda da safra tornou-se um fator disperso por todos. Com isso, os sistemas de classificação para o uso agrícola, consideram estas terras impróprias para culturas anuais (Classe V) apesar de que as inundações podem não ser freqüentes. Na foz da planície de inundação do rio Camaquã, Brasil (1970), em estudo semi-detalhado, qualificou a maior parte dos solos como bons

a agricultura tecnificada, se uma represa fosse construída e contivesse as cheias desse rio.



**Fig. 41.** Planície Baixa Aluvial com pastagem nativa de campos alagados.

**TABELA 30** - Informações do perfil 1-c-28 da unidade geomórfica Planície Baixa Aluvial situado próximo à foz do rio Camaquã.

a) Classificação: SiBCS – NEOSSOLO FL VICO Ta Eutrófico típico; SNLCS - Solo Aluvial distrófico, Ta e Tb, A moderado, tex. arg./arenosa, relevo plano, vegetação gramíneas. SOIL TAXONOMY - Mollic Dystrachrept. b) Localização: foz da planície do rio Camaquã. c) Geologia: sedimentos do Holoceno. d) Material de origem: sedimentos argilosos e arenosos. e) Geomorfologia: terraço aluvial. f) Situação do perfil: centro do terraço. g) Declividade: 0-0,2%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: mal drenado.

Hz	Esp. (cm)	Descrição
A	0-20	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco- argiloso; granular média, fraca; lig. plástico, pegajoso, friável; raízes abundantes; transição clara e plana.
C <sub>1</sub>	20-40	Bruno (10 YR 4/3); franco- argiloso; granular pequena, forte; plástico, pegajoso, friável; raízes abundantes; transição abrupta e plana.
IIC <sub>2</sub>	40-70	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); areia-franca; grãos soltos; raízes abundantes; transição clara e plana.
IIIC <sub>3</sub>	70-80	Bruno (10 YR 5/3); franco, granular, pequena, fraca; raízes abundantes; transição abrupta e plana.
IVC <sub>4</sub>	80-180	Deposições arenosas sucessivas.

**TABELA 31** - Resultados das análises do perfil 1-c-28 da unidade geomórfica Planície Média situado na foz do Rio Camaquã.

Fatores	Horizontes			
	A	C1	IIC2	IIIC3
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-70	70-80
Mat. Orgânica %	3,20	1,72	1,40	0,05
pH H <sub>2</sub> O	5,10	4,80	5,10	5,40
SOIL TAXONOMY				
Ca me/100g	8,20	-	0,08	0,24
S me/100g	11,20	-	1,00	1,00
T me/100g	9,40	-	14,00	2,10
V %	57,70	-	25,00	47,60
Cascalho %	0,00	1,00	-	-
Areia m.grossa %	-	-	3,00	3,00
Areia grossa %	2,00	17,00	53,00	41,00
Areia média %	2,00	8,00	31,50	7,00
Areia fina %	23,00	9,00	0,50	0,00
Areia m.fina %	-	26,00	-	-
Silte %	31,00	17,00	5,50	49,00
Argila %	42,00	48,00	6,50	-
Água (15, atm.) %	11,71	13,06	3,76	3,57
(0,3atm.) %	21,30	23,75	6,85	6,50

**TABELA 32** - Informações do perfil 3-C-31 da unidade geomórfica Planície Baixa Aluvial situado próximo a Barrancos no Rio Camaquã.

a) Classificação: EMBRAPA 2006– NEOSSOLO FL VICO Ta Eutrófico típico; SNLCS - Solo Aluvial eutrófico, Ta, A proeminente, textura média/arenosa, relevo plano, vegetação gramíneas. SOIL TAXONOMY- Aquic Molhic Eutrochrept. b) Localização: planície de inundação do rio Camaquã. c) Geologia: sedimentos do Holoceno. d) Material de origem: sedimentos areno-argilosos. e) Geomorfologia: terraço aluvial. f) Situação do perfil: parte interior de planície. g) Declividade: 0-0,2%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: muito mal drenado. o) Vegetação: mata e gramíneas.

**TABELA 33** - Resultados das análises do perfil 4-c-31 da unidade geomórfica Planície Baixa Aluvial próximo a Barrancos.

Fatores	Horizontes			
	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	IIC <sub>1</sub>	IIC <sub>2</sub>
Espessura (cm)	0-28	28-58	58-89	89-125
Mat. orgânica %	4,60	1,25	-	-
pH H <sub>2</sub> O	5,00	5,00	4,60	4,80
SOIL TAXONOMY				
Ca me/100g	3,00	0,30	2,65	2,55
S me/100g	6,70	1,50	12,90	11,90
V %	42,80	35,70	50,40	51,70
Cascalho %	0,00	2,80	3,00	-
Areia m. grossa %	-	-	13,00	-
Areia grossa %	2,70	15,00	3,50	3,90
Areia média %	3,50	40,00	12,00	12,30
Areia fina %	46,20	25,10	50,00	51,20
Silte %	28,70	13,80	20,00	19,80
Argila %	18,90	6,10	14,50	12,80
Água (15,0 atm.) %	10,15	2,98	6,60	5,70
(0,3 atm.) %	19,75	6,48	11,90	11,00

## Planície Baixa Lagunar (L)

As superfícies sedimentares holocênicas, expostas na borda da lagoa dos Patos, constituem-se em áreas sujeitas a alagamentos eventuais e temporários. Ao contrário de outras, as deposições aluviais que os rios depositam no seu curso sofrem continuamente erosão ao longo do tempo, são estáveis e pouco se modificam, pois a dinâmica do processo ocorre com perda da energia de transporte das partículas carregadas pelos rios e os processos erosivos na Lagoa são de baixa intensidade. Estão relacionados somente aos ventos. A natureza dessas deposições tem como fonte os rios e ocorrem normalmente como consequência da magnitude de cada bacia hidrográfica e da energia de transporte das cargas. Com isso, há uma amplitude e homogeneidade granulométrica em cada área sedimentar. Compõem a Planície Baixa Lagunar (L) três unidades geomórficas distintas criadas em função da granulometria e formas de deposição dos sedimentos.

**Traço de Praia (Lp)** - São as deposições arenosas aplainadas que ocorrem na foz dos maiores rios que chegam à lagoa dos Patos. São deposições intermitentes dos rios que deixaram níveis sedimentares sucessivos arenosos e orgânicos, formando leques de maior amplitude na foz do rio.

Cogita-se que a idade dessas deposições seja do início do Holoceno, pois os rios que mudaram de curso (Arroio Grande e São Lourenço) somente formaram leques aluviais na saída dos antigos cursos. Com isso, crê-se que a dinâmica climática do início do Holoceno era muito mais erosiva (maior precipitação) do que atualmente e não era constante. Brasil (1970) classifica os solos que se desenvolveram nas depressões desses leques aluviais como Histic Humaquept (perfil 1-c-23) e Mollic Psammaquent (perfil 1-c-11b). Nas partes altas como Typic Quartzipsamment (perfil 1-c-11).

**Duna (Ld)** - São superfícies de areias que possuem cobertura de mata rala e descontínua, situadas na borda da lagoa dos Patos e que formam um nível sedimentar um pouco mais elevado em função da constante adição de areia trazida pelo vento. No geral, as dunas (Tabelas 34 e 35) são classificadas por Brasil (1970) como Typic Quartzipsamment (perfil 26-c-4). Quanto ao uso agrícola, a melhor opção tem sido a constituição de bosques de eucaliptos ou Pinus sp.

**Banhado (Lb)** - São áreas submersas com vegetação aquática que ocorrem próximas à lagoa dos Patos. São constituídas por deposições de sedimentos argilo-siltosos transportados pelos drenos naturais de pequeno porte (sangas) que cortam as planícies sedimentares apenas. São

partículas que sofrem transportes com baixa energia e que, pelas condições de ventos, correntes e do grau de salinidade da água da Lagoa, floculam na foz desses riachos criando formações vegetais típicas e homogêneas na borda interna da lagoa dos Patos.

Os banhados, no geral, são constituídos por uma camada argilo siltosa, pouco espessa (20 a 50 cm), sobre areia fina, permanecendo quase todo o ano coberta de água, com a superfície exposta em períodos eventuais. Não se constituem em áreas de aproveitamento agrícola na atualidade, salvo para pastoreio ocasional nos períodos de seca. Os solos dos banhados foram classificados por Brasil (1970) no grande grupo Humaquept com características dos subgrupos Cumulic e Histic.

**TABELA 34** - Informações do perfil 26-c-4 da unidade geomórfica Duna situado próximo ao rio Camaquã.

a) Classificação: EMBRAPA 2006 – NEOSSOLO QUATZAR NICO rtico típico; SNLCS - Areias Quartzosas distróficas, Tb, A fraco, rel, plano, veg. gramíneas. SOIL TAXONOMY - Typic Quartzipsamment. b) Localização: borda da lagoa dos Patos. c) Geologia: sedimentos do Holoceno. d) Material de origem: sedimentos arenosos. e) Geomorfologia: terraço arenoso. f) Situação do perfil: centro. g) Declividade: 0-0,2%. h) Erosão atual: nula. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: nula. m) Rochosidade: nula. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: arbustiva.

Hz	Esp.(cm)	Descrição
A	0-20	Cinzento(10YR 5/2); areia; grãos soltos; não plástico, não pegajoso, solto; raízes poucas; transição gradual e plana.
C	20-75	Cinzento (10YR 3/2); areia; grãos soltos; não plástico, não pegajoso, solto; poucas raízes; transição gradual e plana.

**TABELA 35** – Resultados das análises do perfil 4-c-31 da unidade geomórfica Planície Baixa Aluvial próximo a Barrancos.

Fatores	Horizontes	
	A	B
Espessura (cm)	0-20	20-75
Mat. Orgânica %	0,98	0,98
pH H <sub>2</sub> O	4,90	4,70
SOIL TAXONOMY		
Ca me/100g	0,08	0,04
S me/100g	0,40	1,40
T me/100g	2,40	4,00
V %	16,60	35,00
Cascalho %	0,50	0,80
Areia m.grossa %	5,00	-
Areia grossa %	84,00	90,30
Areia média %	4,00	0
Areia m.fina %	29,00	-
Silte %	8,00	5,40
Argila %	2,00	4,30
Água(15,0 atm.) %	5,55	5,42
(0,3 atm.) %	3,05	2,98

## Água no solo

Os parâmetros relativos à retenção de água no solo foram determinados para os principais grandes grupos de solos da Serra (Argissolos Bruno- Acinzentado), da Coxilha (Neossolos Vermelho-Amarelo) e da Planície Alta (Planossolo) conforme Tabela 36.

Os resultados de retenção de água no solo superficial (horizonte A) até tensões de 5 atm e densidade global das unidades geomórficas permitem se estimar a disponibilidade de uma lâmina de água de 43 mm na Serra, 36 mm na Coxilha e de 49 mm na Planície.

Considerando-se a evapotranspiração potencial em Pelotas (Mota et al. 1986) de novembro (147 mm), dezembro (172 mm), janeiro (172 mm) e fevereiro (139 mm) haveria a possibilidade da vegetação consumir 4,9, 5,7, 5,7 e 4,6 mm/d respectivamente nesses meses mais quentes. Com isso a deficiência de água nesses solos, cobertos por culturas, deverá se manifestar em intervalos de tempo superior a uma semana.

**TABELA 36** - Parâmetros relativos à densidade global, porosidade e retenção de água (% em peso) a diferentes tensões (atm) em solos da Serra, Coxilhas e Planície Alta.

Unidades	Serra		Coxilhas		Planície Alta	
	A11	A12	A1	A2	A1	A2
Horizontes						
Profundidade(cm)	0-20	20-40	0-20	20-50	0-20	20-35
Densidade ap.	1,40	1,58	1,49	1,50	1,47	1,49
Porosidade (macro) %	14,23	8,06	13,14	4,39	7,99	9,21
Porosidade (micro) %	25,35	26,19	24,88	24,35	20,37	27,98
Porosidade (total) %	39,58	34,25	38,02	28,74	37,36	37,19
H <sub>2</sub> O solo (% peso)						
Tensões (atm) 0,00	39,60	34,30	38,00	28,70	37,40	37,20
Tensões 0,10	14,80	14,40	13,00	12,60	18,00	15,50
Tensões 0,30	12,40	11,60	11,10	11,30	15,50	12,50
Tensões 0,50	12,00	10,90	10,80	11,10	15,30	11,80
Tensões 1,00	10,60	8,90	9,30	10,30	12,60	9,30
Tensões 5,00	8,50	6,40	8,10	8,70	8,70	5,90
H <sub>2</sub> O disp. (mm)	42,90	35,70	48,80			

## Fertilidade

No País, é comum a carência de fósforo em solos desenvolvidos de rochas graníticas, ou de seus sedimentos. Em São Lourenço do Sul, desde o início da intensificação da pecuária, tem se constatado a deficiência desse elemento nos solos pelos sintomas de carências nos animais. O cultivo do arroz irrigado nas planícies, com a adição de fósforo e de cálcio (superfosfato simples e farinha de ossos), não só contribuiu para modificar a vegetação nativa de gramíneas (*Andropogon lateralis* por espécies mais tenras) como reduziu drasticamente a morte de animais no inverno. Essa mesma dinâmica nutricional agora está ocorrendo nas colinas e coxilhas com o plantio de pastagens e outros cultivos.

Na serra, a adição de cálcio e de fósforo, que no início não se fazia muito necessário pela adição das cinzas provenientes da queima da mata, foi sempre vinculada à forma genérica de se adubar os cultivos.

O que se tem constatado é que a palavra fertilidade envolve não só corrigir o elemento limitante, no caso passado o fósforo, mas propôr uma adequada solução nutritiva para as culturas no período de crescimento em função da expectativa de produtividade.

A pesquisa tem constatado ao longo do tempo que nos solos mais férteis (que respondem mais em termos de produtividade) o cálcio e o fósforo sempre estão em níveis altos (os solos mais férteis são desenvolvidos de rochas com altos teores de

cálcio). Além disso tem se propagado a adição de calcário ao solo como corretivo de elementos que em meio ácido se tornam solúveis (Al, Fe e Mn), e atingem níveis que causam efeitos nocivos às plantas cultivadas. Além desses fatores, nesses solos do escudo cristalino, para as produtividades alcançadas, a pesquisa não encontrou respostas dos cultivos, em geral, à adição de potássio.

Constata-se nos solos da região, em geral, alta acidez e elevado teor de alumínio trocável. No entanto, parte desses solos tem sofrido correções com calcário e adubações, condicionando muita variabilidade nos teores de cálcio e de fósforo no solo superficial. O nível exploratório do estudo, não permite detectar a situação das lavouras cultivadas, principalmente onde os processos erosivos se manifestam mais ou menos intensamente. Na serra, em geral, observa-se que a quantidade máxima de calcário para precipitar o alumínio trocável e corrigir o pH para 6,0, seria de até 2,8 t/ha. Nas coxilhas está em torno de 1,2 t/ha e nas lombadas pode chegar a 4,8 t/ha. Para conhecer a dinâmica nutricional dessas áreas seriam necessários estudos para medir os processos aditivos e as perdas e remoções anuais em cada bacia hidrográfica.

Com isso se conclui que, para uma política agrícola nessa região, a adição de calcário, fósforo e nitrogênio sempre será conveniente, dentro das doses previstas para cada cultura em função da produtividade esperada conforme Comissão de Fertilidade do Solos (1989), conjugada ao controle da erosão.

Nas planícies, onde não há erosão, a adição constante de fósforo no arroz irrigado, já há algumas décadas, elevou os níveis desse nutriente no solo. Com isso, a probabilidade de respostas desse nutriente tem sido reduzida para outras culturas com menor produtividade, não irrigadas.

Entretanto, o calcário tem apresentado resposta ao cultivo do arroz irrigado em planícies com elevada acidez, como é o caso dos Planossolos da região.

### 3. DISCUSSÃO

#### 3.1. Classificação dos solos

Os solos de São Lourenço do Sul foram relacionados pela EMATER-RS, de acordo com as unidades de mapeamento do levantamento de solos do RS (Comissão 1984). Conforme Brasil (1973), citado pela Comissão (1984), nas áreas de planície ocorre a unidade Pelotas, nas coxilhas a unidade Camaquã e na serra as unidades Pinheiro Machado e Bexigoso.

Nos trabalhos de levantamento de solos do País, as suas classificações têm sido feitas com base em trabalhos anteriores. Esses trabalhos consagraram, pelo uso, os grandes grupos de solos da antiga classificação americana com atributos estabelecidos na Soil Taxonomy (EUA, 1975) que especificaram qualificações sem entretanto hierarquizá-las.

Segundo Azolin (1986), na classificação dos solos, o nível superior é denominado de classe. Para Amaral Filho et al. (1985), a cada classe são atribuídos critérios de fertilidade, atividade da argila, saturação de bases, tipo de horizonte

superficial, textura, relevo e vegetação.

Camargo et al. (1987) estabeleceram uma classificação para levantamentos ordenando os critérios existentes. Nessa classificação, o nível de grande grupo recebe a denominação de classes de nível superior e inferior. Com isso o IBGE (1986) classificou os solos da serra como Podzólico Vermelho- Amarelo distrófico e álico, Tb, A proeminente com ocorrência de Podzólico Bruno-Acinzentado e Litólicos distróficos.

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Camargo et. al 1987) distingue os dois Podzólicos apenas pela cor. Entretanto, é de uso geral nos trabalhos de levantamento atribuir ao Podzólico Bruno-Acinzentado menores índices de intemperização (CTC 24 me/100g de argila). Nas novas classificações propostas, já são cogitados índices menores (17 me/100g de argila). Com isso, pelos resultados obtidos, observa-se que o solo dominante na serra é o Podzólico Bruno-Acinzentado com variações em relação à saturação de bases trocáveis, e espessura do Bt. Com base nesses conceitos e nos resultados obtidos foi estabelecida uma classificação das unidades geomórficas que ocorrem na região, conforme Tabela 37. Concomitantemente, essas unidades foram classificadas até o nível de subgrupo, (Tabela 38) de acordo com o sistema usado na Soil Taxonomy. (U.S., 1975).

Com a nova proposição do Sistema Brasileiro de Classificação de solos proposta por Embrapa (1999) e suas atualizações (Proposta de Revisão e Atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2003) na sua 2ª edição (2006) está se atualizando estes trabalhos dentro das normas vigentes em relação as novas nomenclaturas dessa taxonomia(Tabela 39).

**TABELA 37** - Grandes grupos e classes inferiores dos solos das unidades geomórficas de São Lourenço do Sul.

Unidades geomórficas	Grandes grupos e classes inferiores
Planalto de Serra (Sp)	a) Podzólico Bruno-Acinzentado distrófico álico Ta, proeminente, tex média/argilosa, rel. suave ondulado, veg. capoeira. b) Solos Litólicos e Regossolo, eutrófico e distrófico, álico Ta. A proeminente, tex. média/argilosa, rel. suave ondulado, veg. capoeira.
Escarpa de Serra (Se)	a) Podzólico Bruno-Acinzentado eutrófico. Ta. A proeminente, tex. média/argilosa, rel. f. ond, veg. mata. b) Solos Litólicos e Regossolo, eutrófico. A proeminente. tex média/argilosa. rel, f. ond., veg. mata.
Serra não Rochosa (Sn)	a) Podzólico Bruno-Acinzentado eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg capoeira. b) Solos Litólicos e Regossolo, eutrófico, Ta. A proeminente, tex. média/argilosa, rel. ondulado, veg. capoeira.
Colina Interserrana (Si)	a) Podzólico Bruno-Acinzentado, eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média/argilosa, rel. suave ondulado. veg. suave ondulado, veg. capoeira. b) Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, Ta. A proeminentemente, tex. média/argilosa, rel. suave ondulado, veg. capoeira.
Coxilha (Cx)	a) Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico Tb, A proeminente, tex. argilosa, rel. ondulado, veg. gramíneas b) Gley Húmico indiscriminado.
Colina (Co)	a) Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, plíntico, Tb, A proeminente, tex. arg, rel. suave ondulado, veg. gramíneas. b) Hidromórfico Cinzento indiscriminado.
Lombada (Lo)	a) Hidromórfico Cinzento, eutrófico e distrófico plíntico, Ta, A proeminente, tex. arg., rel. plano., veg. gramíneas. b) Gley Pouco Húmico indiscriminado.
Planície Alta (Pa)	a) Planossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. Arenosa/argilosa, rel. plano, veg. gramíneas. b) Gley Pouco Húmico indiscriminado.
Planície Média (Pm)	a) Gley Pouco Húmico solódico, eutrófico, Ta, A proeminente, tex. argilosa, rel. plano, veg. gramíneas. b) Planossolo indiscriminado.
Planície B. Aluvial (Ba)	a) Aluvial eutrófico e distrófico, Ta e Tb, A proeminente, tex. arenosa/arg., rel. plano, veg. mata. b) Areias Hidromórficas indiscriminadas.
Traço de Praia (Lp)	a) Areias Quartzosas Hidromórficas, distróficas. Tb, A fraco, rel. plano, veg. Gramíneas b) Gley Pouco Húmico indiscriminado.
Duna (Ld)	a) Areias Quartzosas distróficas, Tb, A fraco, rel. plano, veg. arbustiva.
Banhado (Lb)	a) Gley Húmico, eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. arg./arenosa, rel. plano, veg. hidrófila.

**TABELA 38** - Classificação dos solos das unidades geomórficas conforme a Soil Taxonomy (U.S., 1975) em São Lourenço do Sul.

Unidade geomórfica	Ordem a sub-grupos
Planalto de Serra (Sp)	a) Typic Hapludalf b) Lithic Hapludalf
Escarpa de Serra (Se)	a) Lithic Hapludalf b) Aquic Lithic Hapludalf
Serra não Rochosa (Sn)	a) Typic Hapludalf b) Typic Paleudult
Coxilha Interserrana (Si)	a) Typic Hapludalf b) Typic Paleudult
Coxilha (Cx)	a) Typic Paleudult b) Hidric Mollic Haplaquent
Colina (Co)	a) Plintic Paleudult b) Typic Umbraqualf
Lombada (Lo)	a) Aeric Albaqualf b) Typic Umbraqualf
Planície Alta (Pa)	a) Typic Albaqualf b) Aeric Albaqualf
Planície Média (Pm)	a) Mollic Natraqualf b) Glossic Albaqualf
Planície B. Aluvial (Ba)	a) Aquic Udifluent b) Aeric Fluvaquent
Traço de Praia (Lp)	a) Typic Quartzipsammaquent b) Mollic Psammaquent
Duna (Ld)	a) Aquic Quartzipsammaquent
Banhado (Lb)	a) Cumulic e Histic Humaquent

a) Solo predominante; b) Solo com menor ocorrência;

**TABELA 39** - Classificação de solos conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa 1999) com Propostas de Revisão e Atualização (2003) em sua 2ª edição (2006).

Unidades Geomórficas	Ordens a subgrupos	Legenda
Planalto de Serra (Sp)	a) ARGISSOLO ACINZENTADO Alumínico típico. b) NEOSSOLOS LIT LÍCOS e REGOLÍTICOS.	PACa
Escarpa de Serra (Se)	a) ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico léptico. b) NEOSSOLOS LIT LÍCOS e REGOLÍTICOS.	PACe <sub>1</sub>
Serra não Rochosa (Sn)	a) ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico. b) NEOSSOLOS LIT LÍCOS e REGOLÍTICOS.	PACe <sub>2</sub>
Colina Interserrana (Si)	a) ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico. b) ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico.	PACd
Coxilha (Cx)	a) ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico. b) GLEISSOLOS H MÍCOS.	PVe
Colina (Co)	a) ARGISSOLO VERMELHO Distrófico plíntico. b) GLEISSOLOS H MÍCOS.	PVd
Lombada (Lo)	a) PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico. b) PLANOSSOLO HÁPLICO Alumínico gleissólico e Gleissolos	SXe <sub>1</sub>
Planície Alta (Pa)	a) PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico. b) GLEISSOLOS.	SXe <sub>2</sub>
Planície Média (Pm)	a) GLEISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico. b) PLANOSSOLOS NÁTRICOS.	GXe
Planície B. Aluvial (Ba)	a) NEOSSOLO FL VÍCO Ta Eutrófico típico. b) NEOSSOLOS QUARTZAR NÍCOS Hidromórficos.	RYve
Traço de Praia (Lp)	a) NEOSSOLOS QUARTZAR NÍCOS Hidromórficos. b) GLEISSOLOS.	RQg
Duna (Ld)	a) NEOSSOLO QUARTZAR NÍCO rtico. b) NEOSSOLOS QUARTZAR NÍCOS Hidromórficos.	RQo
Banhado (Lb)	a) GLEISSOLOS MEL NÍCOS.	GM

## Capacidade de Uso das Terras

Os estudos de solos sempre conduzem a uma expectativa geral, por parte dos usuários, que será definido onde e o que se deve plantar em termos definitivos. O que os levantamentos de solos se propõem é analisar parâmetros relativos às propriedades físicas e químicas que permitam se estimar a amplitude de variação para os cultivos em geral, da disponibilidade de nutrientes, água, elementos tóxicos, fatores que condicionam a erosão e possibilidade do uso de implementos agrícolas. Com isso, se parte do princípio que a terra ideal teria elementos nutritivos disponíveis suficientes para a produtividade máxima dos cultivos; água disponível suficiente para suprir culturas durante o intervalo entre as chuvas da região; não teria elementos tóxicos, impedimentos físicos ao crescimento das raízes, excessos de água e nem seria ácida ou alcalina e seria plana.

A classificação da capacidade de uso das terras, proposta pelo Serviço de Conservação dos Solos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (U.S. 1951), foi criada com a finalidade de ser instrumento básico para o controle da erosão do solo, através da locação de cultivos e proposições de práticas culturais. No País, normalmente, essa classificação tem sido interpretada como um sistema de avaliação da potencialidade produtiva das terras. É composta por oito classes de terras:

### a) Terras cultiváveis

- Classe I -- Terras cultiváveis sem restrições.
- Classe II - Terras cultiváveis com leves problemas.
- Classe III- Terras cultiváveis com problemas.
- Classe IV- Terras cultiváveis com sérios problemas.

### b) Terras cultiváveis com culturas perenes

- Classe V - Terras com problema de alagamento
- Classe VI - Terras próprias para pastagem e florestas.
- Classe VII - Terras próprias para pastagem e florestas com problemas simples de conservação.

### c) Terras impróprias

Classe VIII - Terras próprias para abrigo da fauna e flora.

Para avaliar as possíveis restrições, são analisadas nessas classes as condições de risco à erosão (e), clima (c), excesso de água (d) e problemas do solo (s), como fatores para a definição de subclasses. As terras do município de São Lourenço do Sul, foram agrupadas e comparados os graus de limitações existentes (Tabela 40):

**Tabela 40** - Avaliações das unidades geomórficas em função dos graus de limitações de solos(s), clima(c), excesso de água (d) risco a erosão(e).

Limitações	Solo	Clima	Drenagem	Erosão
Unidades				
Planalto de Serra (Sp)	M	M	N	M
Escarpa de Serra (Se)	F	M	N	MF
Serra não Rochosa (Sn)	M	M	N	M
Colina Interserrana (Si)	L	M	N	M
Coxilha (Cx)	L	M	N	F
Colina (Co)	L	M	N	L
Lombada(Lo)	L	M	L	N
Planície Alta (Pa)	M	M	M	N
Planície Média (Pm)	M	M	M	N
Planície B. Aluvial (Ba)	L	L	MF	N
Traço de Praia (Lp)	M	N	MF	N
Duna (Ld)	F	MF	N	M
Banhado(Lb)	L	N	MF	N

N = Nula. L = Ligeira, M = Moderada, F = Forte, MF = Muito Forte

Na verdade, as unidades geomórficas são classificadas quanto a capacidade de uso pelos conceitos existentes de cada classe de terra. Entretanto, os critérios que definem as subclasses (solo, clima, umidade excessiva e risco a erosão) englobam fatores restritivos que permitem elaborar graus de limitações (nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte) oferecendo maior opção de escolha. São parâmetros para uma análise comparativa dos problemas específicos de cada classe e do peso relativo que representam. As limitações referentes ao clima foram consideradas apenas em relação à deficiência de água no verão. Conforme as limitações encontradas e descritas nas unidades geomórficas, as terras de São Lourenço do Sul foram classificadas de acordo com a Tabela 41.

**Tabela 41-** Classes e subclasses de capacidade de uso das unidades geomórficas, áreas e percentuais no município de São Lourenço do Sul

Unidade geomórfica	Classe e Subclasses	Áreas (km <sup>2</sup> )	%
Planalto de Serra (Sp)	VI se	100	4,54
Escarpa de Serra (Se)	VII se	390	17,72
Serra não Rochosa (Sn)	IV se	330	15,00
Colina Interserrana (Si)	III se	90	4,09
Coxilha (Cx)	IV se	150	6,82
Colina (Co)	III se	385	17,50
Lombada (Lo)	II sd	265	12,04
Planície Alta (Pa)	III sd	230	10,45
Planície Média (Pm)	III sd	110	5,00
Planície B. Aluvial (Ba)	V d	100	4,53
Traço de Praia (Lp)	VIIsc	15	0,68
Duna (Ld)	VII sc	20	0,90
Banhado(Lb)	VIII sd	15	0,68

Na serra, pela classificação proposta, observa-se que as terras situadas em relevos menos íngremes e com maiores encostas (Colina Interserrana e Serra não Rochosa) seriam próprias para cultivos anuais, mas com controle intensivo da erosão. Os planaltos deveriam ser usados com pastagem e cultivos perenes, pois são áreas rochosas e com solos rasos. Na Escarpa de Serra, mais sujeita à erosão, a vocação natural da terra seria para árvores perenes e pastagem. Entretanto, atualmente, os colonos cultivam todas as áreas disponíveis em pequenas lavouras. Em um século de uso, ainda há lavouras relativamente produtivas, outras totalmente erodidas (solo superficial removido). A Classe VII parece ser rigorosa para parte dessas áreas cultiváveis que poderiam estar situadas em classes de terras cultiváveis. Entretanto, essa classificação é prevista para o uso das áreas com uma agricultura mecanizável onde os declives deveriam ser menos acentuados. Escalas maiores poderiam facilitar a inclusão de outras classes nas áreas denominadas de classe VIIse.

Na verdade, os parâmetros aqui citados constituem uma constatação genérica (fotos antigas, escala pequena etc.), que serve apenas como um indicativo. Para, efetivamente, a sociedade controlar a erosão na serra, caberia um acompanhamento dinâmico dos tratamentos culturais e dos efeitos do uso da terra, com imagens de satélite com alto poder de resolução ou fotos aéreas (1:10.000). Análises das águas das bacias hidrográficas acompanhariam o sistema de controle.

As terras mais apropriadas para a agricultura intensiva situam-se nas lombadas, porque têm atenuados as limitações de suscetibilidade à erosão, que ocorre nas terras onduladas, e o excesso de hidromorfismo das planícies. Nas coxilhas e colinas, situam-se as terras favoráveis a cultivos anuais com restrições, principalmente, quanto à suscetibilidade à erosão. Compõem áreas de desenvolvimento agrícola que estão sendo atualmente utilizadas com agricultura em detrimento da pecuária extensiva. Essa classificação, entretanto, apresenta o inconveniente de não contemplar as planícies arrojadas, mais rentáveis atualmente, com uma posição mais significativa em relação à qualidade das terras. Embora a pesquisa de cultivares de culturas anuais (trigo, milho, soja etc.) que tolerem o hidromorfismo seja uma realidade na Embrapa Clima Temperado, a solução definitiva para a drenagem desses solos de planície ainda é um problema limitante na região.

Os banhados, normalmente, situam-se na classe VIII. Entretanto, são áreas que, durante o verão, são utilizadas para pastoreio do gado. Além dos banhados, outras áreas pedregosas deveriam ser situadas na classe VIII. Contudo, a escala dos mapas não comporta definir, precisamente, essas áreas sem incluir outras áreas de uso. Com isso, optou-se por ampliar as áreas da classe VII.

Como no município existe contraste no uso da terra, tanto no seu aspecto de culturas como na amplitude de poder econômico dos usuários, está se propondo, simplificada também o sistema de classificação criado por Ramalho Filho et al. (1978). Para esse sistema, em uso em outras regiões do País, está prevista uma classificação para três usuários distintos em relação ao nível de manejo.

O sistema proposto prevê três níveis de manejo da terra A, B e C; onde o A seria empregado pelo pequeno agricultor, o C pelo agricultor sem limitações econômicas para implantar técnicas agrícolas viáveis e o B seria o nível de manejo médio. Quanto à utilização, as terras seriam próprias para lavouras, pastagem cultivada, silvicultura, pastagem natural e para preservação (sem uso agrícola). As classes de aptidão agrícola são: boa, regular, restrita e inapta, conforme Tabela 42.

**Tabela 42** - Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras em relação ao tipo de utilização.

Utilização Manejos	Lavoura			Forragem B	Árvore B	Pastagem A
	A	B	C			
Classes						
Boa	A	B	C	P	S	N
Regulares	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Como fatores para análise das condições agrícolas são considerados deficiência de fertilidade (engloba todas as limitações físicas e químicas dos solos), deficiência de água, excesso de água, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. Os graus das limitações considerados são nulos (N), ligeiro (L), moderado (M), forte (F) e muito forte (MF). A avaliação das classes de aptidão é estabelecida conforme os graus de limitações existentes nas unidades de solos (tabela 43). Deve-se salientar que os graus de limitação são diferentes em cada sistema de manejo porque já estão implícitas, nos sistemas B e C, as correções possíveis.

Neste trabalho, tenta-se simplificar a classificação, não considerando a existência de grupos e

subgrupos de aptidão agrícola, nem as classes de viabilidade de melhoramento. A irrigação, que não consta na proposição de Ramalho Filho et al. (1978), está sendo considerada como uma prática possível e necessária no sistema de manejo C.

Conforme os graus de limitações existentes, comparados com os limites propostos para a região Sul por Ramalho Filho et al. (1978), as terras foram classificadas de acordo com a Tabela 44.

**Tabela 44** - Avaliação das unidades geomórficas conforme a aptidão agrícola das terras, em três sistemas de manejo (A, B e C).

Unidades Geomórficas	Aptidão agrícola			Áreas	
	A	B	C	Km <sup>2</sup>	%
Planalto de Serra (Sp)	2 (a)	b		100	4,54
Escarpa de Serra (Se)		4p		390	17,72
Serra não Rochosa (Sn)	3(a)	(b)	(c)	330	15,00
Colina Interserrana (Si)	1A	b	c	90	4,09
Coxilha (Cx)	2a	b	c	150	6,82
Colina (Co)	1a	B	C	385	17,50
Lombada (Lo)	1A	B	C	265	12,03
Planície Alta (Pa)	1a	b	C	230	10,45
Planície Média (Pm)	1a	b	C	110	5,00
Planície Baixa Aluvial (Ba)	5n			100	4,53
Traço de Praia (Lp)	5n			15	0,68
Duna (Ld)	5(s)			20	0,90
Banhado (Lb)	5(n)			15	0,68

**TABELA 43** - Unidades geomórficas e graus de limitações relativos ao solo, deficiência de água, excesso de água, risco a erosão e impedimento à mecanização, em relação dos três sistemas de manejos (A, B e C).

Limitações Manejos	Solo			Água			Drenagem			Erosão			Mecanização		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Unidades	M	L	L	M	L	L	N	N	N	M	L	L	M	M	M
Planalto de Serra	M	L	L	M	M	M	N	N	N	MF	F	M	MF	MF	MF
Serra não Rochosa	M	L	L	M	L	L	N	N	N	M	L	L	M	L	L
Colina Interserrana	L	N	N	M	L	N	N	N	N	L	L	N	M	M	L
Coxilha	L	N	N	M	L	L	N	N	N	F	M	L	L	L	L
Colina	L	N	N	M	L	N	N	N	N	L	L	N	N	N	N
Lombada	L	L	L	M	N	N	L	L	N	N	N	N	N	N	N
Planície Alta	M	L	L	M	L	N	M	L	N	N	N	N	N	N	N
Planície Média	M	L	L	M	L	N	M	L	N	N	N	N	N	N	N
Planície Baixa Aluvial	L	N	N	L	N	N	MF	MF	MF	M	M	M	M	M	M
Traço de Praia	F	M	M	M	L	N	MF	MF	MF	N	N	N	N	N	N
Duna	MF	F	F	F	F	E	N	N	N	L	M	M	E	M	M
Banhado	N	N	N	N	N	N	ME	MF	ME	N	N	N	MF	ME	MF

N = nulo; L = ligeiro; M = moderado; F = forte; MF = forte.

A classificação das terras, quanto ao uso agrícola, tem o inconveniente de comparar o que seria lógico com o que está sendo feito. Na serra, as melhores terras são apenas regulares para a agricultura. A correção da fertilidade com as queimadas, artifício dos colonos, que conduz a altas perdas de nutrientes, hoje só é possível com insumos. Isso cria uma agricultura cara para o médio produtor. Além disso, as características de relevo da serra condicionam que, para a agricultura mais tecnificada, não haveria espaço para se desenvolver pelas restrições ao uso de mecanização e a suscetibilidade à erosão. As terras mais íngremes, (Escarpa de Serra) embora cultivadas intensamente em pequenas lavouras, seriam melhor conservadas se as culturas fossem perenes. Evitando-se o uso dessas áreas, possivelmente os efeitos da erosão laminar e suas consequências nas bacias hidrográficas seriam reduzidos significativamente. A curto prazo, excluir essas áreas de uso intensivo parece medida drástica. Entretanto, a longo prazo, muitos fatores seriam alterados como a atual erosão laminar do solo e a constituição das águas desde as nascentes dos rios até a lagoa.

Das coxilhas, com vegetação campestre, até as planícies não alagáveis, as terras são de regulares a boas para as atividades agrícolas. Entretanto, são de uso restrito aos pequenos agricultores nas planícies em virtude da necessidade de drenagem e insumos.

Nas áreas de risco, por alagamento de rios, o uso com pastagem nativa parece ser mais lógico, pois evitaria a possibilidade de erosão.

## CONCLUSÕES

O município de São Lourenço do Sul é constituído por distintas regiões de serra, coxilhas e planícies.

A serra (41%), com relevo que chega a forte ondulado e solos rasos e pedregosos, foi ocupada por colonos alemães que desenvolveram uma agricultura intensiva com desmatamento generalizado e sem tratamentos culturais preventivos à erosão. Hoje, os efeitos da erosão se refletem na

superfície dos solos, nas colheitas e nas águas de drenagem.

As coxilhas (24%), com relevo ondulado e solos profundos, estão sendo ocupadas recentemente por uma agricultura mais tecnificada.

As planícies (34%), com solos hidromórficos, ocupadas pela pecuária, constituem há meio século, grande fonte de produção de arroz irrigado.

Quanto ao uso agrícola, somente 46% das terras situadas na serra seriam próprias a cultivos anuais, com problemas inerentes à conservação do solo.

Das coxilhas às lombadas estão as terras mais favoráveis a uma agricultura diversificada, com problemas de conservação, que se agravam com as alternâncias do relevo. Representam 37% do total das terras.

As terras de várzeas, favoráveis ao cultivo de arroz irrigado e culturas resistentes ao hidromorfismo do solo, representam 15,5% do total do município. As áreas inundáveis eventualmente, representam 7% do total.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL FILHO, Z.P. do A.; NOVAES, A.S.S.; VIEIRA, P.C.; FRAGA, A.G.C.; COSTA, J.R.S. Mapa dos solos da Amazônia Legal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Belém, 1985. **Anais**. Goiânia: Ministério das Minas e Energias, 1985. 68 p.

AZOLIN, M.A.D. **Classificação e levantamento de solos**. Santa Maria: UFSM, 1986. 137 p.

BESOAIN, E. **Mineralogia de arcillas de suelos**. San José: IICA, 1985. 1205 p. (IICA. Librosy Materiales Educativos, 60).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431 p. (Boletim Técnico, 30).

BRASIL. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras de Saneamento. **Estudo de viabilidade de irrigação e drenagem na área do Camaquã**, 1970. Não paginado.

CAMARGO, M.N.; KLAMTE, E.; KAUFFMAN, J.H. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, jan./abr. 1987.

COMISSÃO CENTRAL DO CENTENÁRIO (São Lourenço do Sul, RS). **Livro do centenário de São Lourenço do Sul (1884-1984)**. São Lourenço do Sul, 1984. 77 p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**, 2. ed. Passo Fundo: SBCS-Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT, 1989. 128 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. Não paginado.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006 306 p. No prelo.

GONÇALVES, A.R. MONIZ, A.C. Estudo das argilas de solos das unidades geomorfológicas da bacia da Lagoa Mirim do território brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 15, 1975, CAMPINAS. **ANAIS**. Campinas: SBCS, 1976. p. 509-516.

IBGE. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. 796 p. 6 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, n. 33).

MOTA, F.S.da et al. Valores normais e anuais de evapotranspiração potencial, pelo método de Penman, para diversas localidades do Brasil, Período 1931 -1960. In: MOTA, F.S.da; AGENDES, M.O. de O. **Clima e agricultura no Brasil**. Porto Alegre: SAGRA, 1986. p. 137. Tabela 25.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K.J. **Sistemas de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília: EMBRAPA SBCS, 1978. 70 p.

SOMBROEK, W.G. **Soil studies in the Merin Lagoon Basin**: projeto da Lagoa Mirim. Pelotas 1969. CLM: PNUD: FAO, 1969. v. 1.

SANTOS, H.G. dos, et. al. **Propostas de revisão e atualização do sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 56 p. (Embrapa Solos. Documentos, 53).

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de métodos e coleta de solos no campo**. 3. ed. Campinas, 1996. 84 p.

U.S. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil taxonomy**: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys, Washington, 1975. 503 p. (Agriculture Handbook, 436).

USA Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil Survey Manual**. Washington : Pocahontas Press, 1951. (Handbook, 18). 556 p.

TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1985. 188 p. (UFRGS. Boletim Técnico, 5).

**Circular  
Técnica, 52**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço:** BR 392, Km 78, Caixa Postal 403  
Pelotas, RS - CEP 96001-970

**Fone:** (0xx53) 3275-8100

**Fax:** (0xx53) 3275-8221

**E-mail:** [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
[sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2005): 30



**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Walkyria Bueno Scivittaro

**Secretário-Executivo:** Joseane Mary Lopes Garcia

**Membros:** Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia  
Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena  
Vernetti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire,  
Luis Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper,  
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

**Expediente**

**Supervisor editorial:** Sadi Macedo Sapper

**Fotos:** Roger Garcia Mendes

**Revisão de texto:** Sadi Macedo Sapper

**Editoração eletrônica:** Oscar Castro