

convencionais de levantamento de solos (coleta de amostras, descrição de perfis, análises físico-químicas, etc.) com ferramentas de geoprocessamento.

Levantamentos de solos compreendem o prognóstico da distribuição geográfica dos solos como entes naturais, determinados por um conjunto de relações e propriedades observáveis na natureza.

Além de identificar os solos de acordo com classes definidas por um sistema taxonômico nacional, reconhecendo-os como unidades naturais, os levantamentos também localizam e delimitam as classes em mapas. Os mapas de solos podem ser analisados e interpretados com inúmeros propósitos, tais como avaliações de aptidão, zoneamento agrícola e indicações de uso, entre outros.

Este CD contém a carta do levantamento semidetalhado de solos da folha Palomas no formato PDF (Portable Document File) para visualização ou impressão.

A carta possui 800 mm de largura e 600 mm de altura. No caso de impressão, recomenda-se não redimensioná-la para manter sua escala original (1:50.000).

FLORES, C.A.; PÖTTER, R.O.; FASOLO, P.J.; HASENACK, H.; WEBER, E. **Mapa semidetalhado de solos – Folha Palomas**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2007. 1 mapa: color.; 80 x 60 cm. Escala 1:50.000. 1 CD-ROM.


UFRGS
EDITORA




UFRGS
EDITORA

Levantamento Semidetalhado de Solos

Levantamento Semidetalhado de Solos

REGIÃO DA CAMPANHA – FOLHA PALOMAS
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Carlos Alberto Flores
ORGANIZADOR



Este livro é um dos produtos do projeto Zoneamento Vitícola para o Rio Grande do Sul, fruto de convênio entre o Ibravin (Instituto Brasileiro do Vinho) e a UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) iniciado em setembro de 2000. Com a participação também da Fepagro (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul) e três unidades da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária): Uva e Vinho, Clima Temperado e Florestas, o projeto objetivou identificar e espacializar o potencial natural do clima, do solo e do relevo de diferentes regiões do Estado. A folha Palomas é o primeiro produto do mapeamento de solos desse projeto, resultado da integração de metodologias

Levantamento Semidetalhado de Solos



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitor

José Carlos Ferraz Hennemann

Vice-Reitor

Pedro Cezar Dutra Fonseca

Pró-Reitora de Extensão

Sara Viola Rodrigues

EDITORA DA UFRGS

Diretora

Jusamara Vieira Souza

Conselho Editorial

Cassilda Golin Costa

Cornelia Eckert

Eduardo Ernesto Filippi

Flávio Anastacio de O. Camargo

Iara Conceição Bitencourt Neves

José Roberto Iglesias

Léa Silvia dos Santos Masina

Mônica Zielinsky

Neusa Ribeiro Bianchi

Nalú Farenzena

Sílvia Regina Ferraz Petersen

Jusamara Vieira Souza, presidente

Apoio:

IBRAVIN
INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
REPUBLICANA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

Levantamento Semidetalhado de Solos

REGIÃO DA CAMPANHA – FOLHA PALOMAS
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Carlos Alberto Flores (Org.)
Reinaldo Oscar Pötter
Pedro Jorge Fasolo
Heinrich Hasenack
Eliseu Weber

© dos autores
1ª edição: 2007

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa: Carla M. Luzzatto
Revisão: Magda Regina Chaves
Editoração eletrônica: Luciane Delani

Carlos Alberto Flores.

Engenheiro agrônomo, mestre em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado
(BR 392, Km 78, caixa postal 403, Pelotas, RS, 96001-970;
e-mail: flores@cpact.embrapa.br).

Eliseu Weber.

Engenheiro agrônomo, mestre em Sensoriamento Remoto,
pesquisador associado do Centro de Ecologia da UFRGS
(caixa postal 15007, Porto Alegre, RS, 91501-970;
e-mail: eweber@portoweb.com.br).

Heinrich Hasenack.

Geógrafo, mestre em Ecologia, professor
do Departamento de Ecologia da UFRGS
(caixa postal 15007, Porto Alegre, RS, 91501-970;
e-mail: hasenack@ecologia.ufrgs.br).

Pedro Jorge Fasolo.

Engenheiro agrônomo, mestre em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Florestas (Estrada da Ribeira, Km 11,
caixa postal 319, Colombo, PR, 83411-000).

Reinoldo Oscar Pötter.

Engenheiro agrônomo, mestre em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Florestas (Estrada da Ribeira, Km 11,
caixa postal. 319, Colombo, PR, 83411-000).

L655 Levantamento semi-detalhado de solos: região da campanha – Folha Palomas,
Estado do Rio Grande do Sul. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

Obra acompanhada de CD-ROM

Inclui referências.

Inclui figuras, quadros e tabelas.

1. Agricultura. 2. Solo. 3. Uso do solo. 4. Solos – Zoneamento – Critérios.
5. Solos – Mapeamento. 6. Brasil – Rio Grande do Sul – Folha de Palomas –
Representação cartográfica. I. Flores, Carlos Alberto. II. Pötter, Reinoldo Oscar.
III. Fasolo, Pedro Jorge. IV. Hasenack, Heinrich. V. Weber, Eliseu. VI. Título.

CDU 631.44(816.5)

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Ana Lucia Wagner – CRB10/1396)

ISBN 978-85-7025-905-9 (livro)
ISBN 978-85-7025-906-6 (CD-ROM)

Sumário

PARTE I - INTRODUÇÃO

Importância dos solos para propósitos de zoneamento / 7

Carlos Alberto Flores

PARTE II – METODOLOGIA

CrITÉRIOS para o levantamento de solos / 11

Carlos Alberto Flores, Reinaldo Oscar Pötter, Pedro Jorge Fasolo

Geoprocessamento no apoio ao mapeamento de solos / 21

Eliseu Weber, Heinrich Hasenack, Carlos Alberto Flores

PARTE III - RESULTADOS

Caracterização das unidades
de mapeamento da folha Palomas, RS / 29

Carlos Alberto Flores, Reinaldo Oscar Pötter, Pedro Jorge Fasolo

Representação cartográfica dos solos da folha Palomas, RS / 75

Heinrich Hasenack, Eliseu Weber, Carlos Alberto Flores

Capacidade de uso das terras da folha Palomas, RS / 81

Carlos Alberto Flores, Eliseu Weber, Heinrich Hasenack

Referências / 94

Importância dos solos para propósitos de zoneamento

Carlos Alberto Flores

A atividade de produção vitivinícola precisa, mais do que nunca, otimizar seu sistema produtivo para manter-se competitiva. No mundo inteiro, crescem os estudos de zoneamento vitivinícola, o que implica inúmeras aplicações práticas. Dentre elas, está a identificação do potencial das diferentes regiões e, dentro delas, a seleção de áreas de maior potencialidade para a produção de vinhos, incluindo desde a escolha do solo e clima, topografias preferenciais, indicação de porta-enxertos, variedades, sistemas de cultivo e roteiros para o tratamento enológico para vinhos de qualidade. Além destes benefícios, o zoneamento é a base para a delimitação de indicações geográficas de vinhos.

O solo pode ser definido como uma coleção de corpos naturais que ocupam parte da superfície terrestre e constitui o meio natural para o desenvolvimento das plantas terrestres. É dotado de atributos resultantes da diversidade de efeitos da ação integrada do clima e dos organismos, agindo sobre o material de origem, em determinadas condições de relevo e durante certo período de tempo (USDA, 1951).

Devido à ação combinada desses fatores de formação, determinados processos genéticos – adições, perdas, transformações, transportes seletivos – operam sobre o material de origem, tendo como resultado a formação de seções mais ou menos paralelas à superfície do terreno e que se sucedem verticalmente compondo os solos. Essas seções, denominadas horizontes, diferenciam-se umas das outras pela organização, pelos constituintes ou pelo comportamento.

Denomina-se *perfil de solo* (Figura 1) a seção vertical através do solo que engloba a sucessão de horizontes, acrescida do material subjacente pouco ou nada transformado pelos processos pedogenéticos e pelo manto superficial de resíduos orgânicos.

Levantamentos de solos contemplam um estudo do terreno e das características principais de perfis de solo, compreendendo

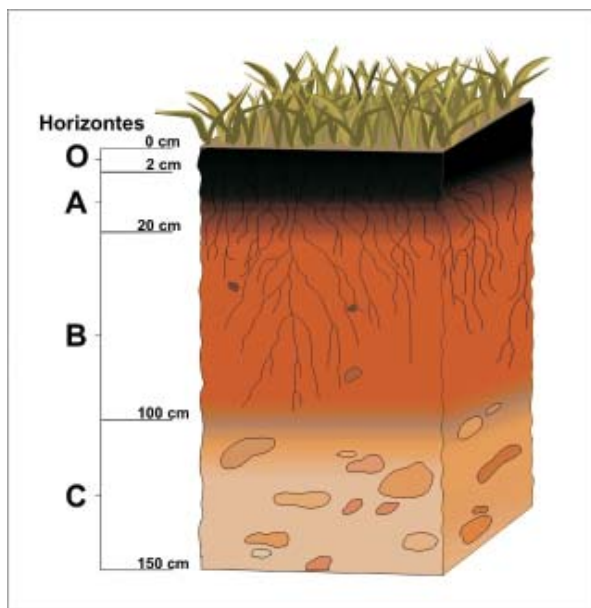


Figura 1 – Representação esquemática de um perfil de solo. Adaptada de Lepsch (1977).

descrição morfológica, classificação taxonômica e espacialização de ocorrência dos solos (mapeamento). As unidades básicas de classificação (unidades taxonômicas) são estabelecidas mediante a interpretação de dados analíticos e morfológicos de perfis representativos da menor unidade tridimensional que pode ser chamada de solo, o *pedon*. Os *pedons* com características semelhantes compõem unidades maiores – *polipedons* –, que, por sua vez, constituem, isoladamente, ou em grupos, as unidades básicas utilizadas para compor as unidades de mapeamento. Dessa forma, quanto mais detalhado for o levantamento, mais homogêneas são as unidades de mapeamento delimitadas.

Por outro lado, nas condições de clima tropical e subtropical úmido, prevalentes no Brasil, a atividade biológica, assim como os processos pedogenéticos, geralmente, ultrapassam profundidades maiores que duzentos (200) centímetros. Assim, por razões práticas, o sistema brasileiro de classificação de solos (SIBCS) arbitrou o limite inferior do solo para classificação em duzentos (200) centímetros, exceto quando: o horizonte A exceder a cento e cinquenta (150) centímetros de espessura. Neste caso, o limite arbitrado é de trezentos (300) centímetros; ou se no *sequum* estiver

presente o horizonte E, cuja espessura somada à do horizonte A seja igual ou maior que duzentos (200) centímetros. Neste caso, o limite arbitrado é de quatrocentos (400) centímetros.

No Estado do Rio Grande do Sul, na região fisiográfica denominada Campanha, onde se insere a folha Palomas (Figura 2), os levantamentos de solos existentes até então são generalizados, os quais não apresentam informações suficientes e adequadas para as necessidades atuais (planejamento agrícola de propriedades, zoneamento por espécies, projetos de colonização, estudos em microbacias, cadastros rurais, projetos de desenvolvimento agrosilvipastoril e taxações), pois as escalas em que foram realizados são muito pequenas – 1:1.000.000 e 1:750.000 (FIBGE, 1986; Brasil, 1973). Nessas escalas, cada centímetro no mapa de solos representa dez (10) e sete e meio (7,5) quilômetros no terreno, respectivamente.

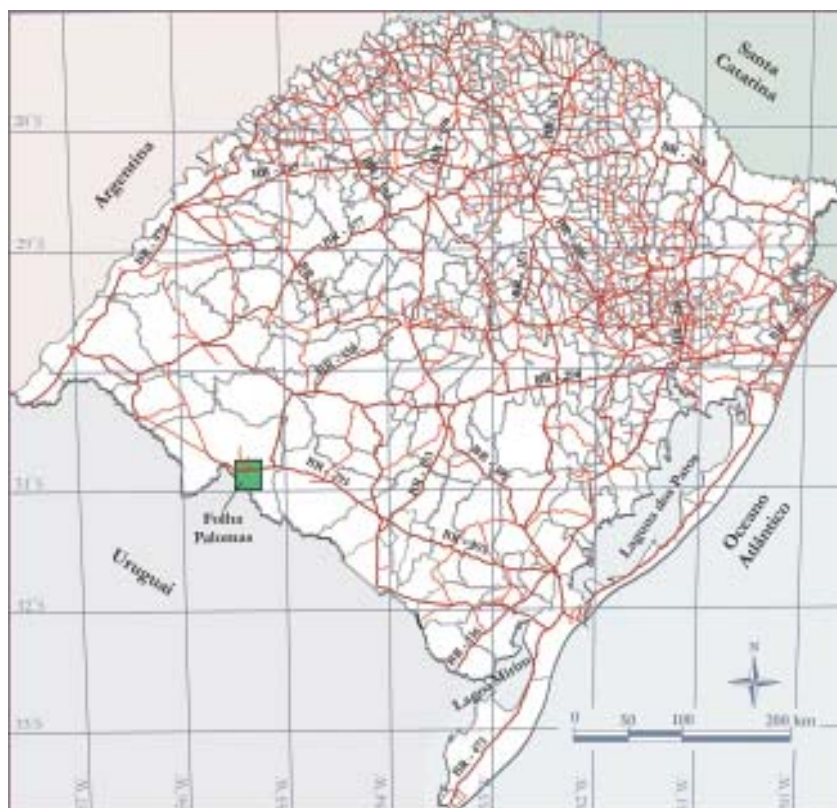


Figura 2 – Localização da Folha Palomas no Rio Grande do Sul.

Critérios para o levantamento de solos

Carlos Alberto Flores, Reinaldo Oscar Pötter, Pedro Jorge Fasolo

Com apoio da folha planialtimétrica SH. 21-X-C-VI-3 (MI – 2961/3) Palomas (Brasil, 1981), na escala 1:50.000, usando a metodologia de interpretação e de análise dos elementos identificados, delimitaram-se as principais unidades fisiográficas na folha planialtimétrica. A seguir, essas unidades fisiográficas foram percorridas desde as partes baixas até o topo das elevações. Dessa forma, as observações realizadas permitiram visualizar a seqüência de distribuição dos solos na paisagem e estabeleceu-se a legenda preliminar dos solos, que durante a fase de prospecção sistemática (Mapeamento), sofreu os ajustes e as correções necessárias.

A fase sistemática do mapeamento dos solos foi realizada mediante tradagens, observações em barrancos de estradas e caminhos e em trincheiras, procurando seguir os percursos previamente elaborados após um detalhado exame dos mapas geológico e de solos da região, o mapa do município de Santana do Livramento e da folha Palomas.

A distribuição dos solos identificados, frente ao conhecimento das relações solo-paisagem adquirido durante a fase de estabelecimento da legenda preliminar e aprimorada no transcurso do levantamento, aliado ao uso de equipamento GPS (Global Positioning System) de navegação e da equidistância entre as curvas de nível da folha Palomas, possibilitaram a identificação dos locais tanto de observação quanto de coleta de amostras, assim como a mudança de classe taxonômica do solo, permitindo elaborar a cartografia definitiva da folha Palomas na escala 1:50.000.

Na identificação dos solos, durante o mapeamento, foram realizadas em torno de 100 observações, obtendo-se uma densidade aproximada de 0,16 observação/km².

Para cada unidade taxonômica, foi descrito um perfil completo (Klamt et. al., 2000) e, em alguns casos, um perfil complementar, com base no Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos & Santos, 1996).

De acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos, são seis os níveis categóricos previstos: 1º nível categórico (ordens), 2º nível categórico (subordens), 3º nível categórico (grandes grupos), 4º nível categórico (subgrupos), 5º nível categórico (famílias) e 6º nível categórico (séries).

No 1º nível categórico, as classes dos solos são formadas pela associação de um elemento formativo, com estreita relação com a classe de solo, mais a terminação *ssolo* (Quadro 1).

No 1º e 2º níveis categóricos, as classes de solos são escritas em letras maiúsculas, ARGISSOLO VERMELHO. No 3º nível categórico, a primeira letra deve ser maiúscula, e as demais, minúsculas, ARGISSOLO VERMELHO Distrófico, e no 4º nível categórico, os nomes são escritos em letras minúsculas, ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico. No 5º nível categórico, o sistema brasileiro de classificação de solos (SBCS) orienta a seguinte seqüência na denominação das classes: classe textural, constituição esquelética do solo, tipo de horizonte A, mineralogia, saturação por bases, saturação por alumínio, teor de ferro, caráter alofânico, características pedogenéticas ou decorrentes do uso, profundidade do *solum* e reação do solo. Exemplo: ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico arênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo suave ondulado.

Critérios adotados no levantamento

O mapeamento levou em conta o conjunto de características potencialmente importantes para a utilização do solo. Dentre estas, a vegetação, o relevo e a presença de pedras ou afloramentos de rocha foram usados para subdividir as unidades e, de forma geral, tomadas como indicadoras das condições hídricas, da susceptibilidade à erosão e das possibilidades de mecanização. A atividade da argila, a saturação por bases, a saturação com alumínio trocável, o tipo de horizonte A, a textura e, no caso dos solos pouco desenvolvidos, o substrato rochoso também foram elementos utilizados na separação das unidades. Nem sempre foi possível a separação dos solos individualizados neste nível. Assim, muito das áreas ocupadas por solos das classes dos NEOSSOLOS, ALISSOLOS, ARGISSOLOS e CHERNOSSOLOS foram mapeadas em conjunto com outras classes de solos (Associação) por não possuírem extensão geográfica, ou porque suas ocorrências intrincadas não possibilitarem a delimitação individualizada na escala de publicação.

Quadro 1 – Nomes das classes, elementos formativos e termo de conotação no sistema brasileiro de classificação de solos (Embrapa, 1999).

Classe e símbolo	Elemento formativo	Termo de conotação
NEOSSOLO – R	NEO	Novo. Pouco desenvolvido
VERTISSOLO – V	VERTI	Vértico. Horizonte vértico
CAMBISSOLO – C	CAMBI	Cambiar. Horizonte B incipiente
CHERNOSSOLO – M	CHERNO	Chernozêmico. Preto, rico em bases
LUVISSOLO – T	LUVI	Saturado. Acumulação de argila
ALISSOLO – A	ALI	Alumínio. Alto conteúdo de alumínio
ARGISSOLO – P	ARGI	Podzólico. Horizonte B textural Tb
NITOSSOLO – N	NITO	Nítido. Horizonte B nítico
LATOSSOLO – L	LATO	Latosol. Horizonte B latossólico
ESPODOSSOLO – E	ESPODO	Spodos. Horizonte B espódico
PLANOSSOLO – S	PLANO	Plânico. Horizonte B plânico
NEOSSOLO – F	PLINTO	Plintita. Horizonte plíntico
GLEISSOLO – G	GLEI	Glei. Horizonte glei
ORGANOSSOLO – O	ORGANO	Orgânico. Horizonte H ou O hístico

Para o estabelecimento das classes de solos e das suas subdivisões em classes mais homogêneas, levou-se em conta os critérios relacionados a seguir (Embrapa, 1999).

a) Horizontes diagnósticos subsuperficiais

- Horizonte B textural (Bt): horizonte subsuperficial com textura franco arenosa ou mais fina (mais de 15% de argila), onde houve incremento de argila (fração < 0,002 mm), orientada ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade, resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ* e/ou herdada do material de origem e/ou infiltração de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica e/ou destruição de argila no horizonte A e/ou perda de argila no horizonte por erosão

diferencial. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C.

Quanto à espessura, um horizonte B textural deve apresentar pelo menos uma das seguintes condições: ter pelo menos 10% da soma das espessuras dos horizontes subjacentes e no mínimo 7,5 cm; ou ter 15 cm ou mais, se os horizontes A e B somarem mais que 150 cm; ou ter 15 cm ou mais, se a textura do horizonte E ou A for areia franca ou areia; ou se o horizonte B for inteiramente constituído por lamelas, estas devem ter, em conjunto, espessura superior a 15 cm; ou se a textura for média ou argilosa, o horizonte B textural deve ter espessura de pelo menos 7,5 cm.

Em adição, o horizonte B textural deve atender a um ou mais dos seguintes requisitos: presença de horizonte E no *sequum*, acima do horizonte B considerado; grande aumento de argila total do horizonte A para o B, o suficiente para caracterizar uma mudança textural abrupta; ou incremento de argila total do horizonte A para B suficiente para que a relação textural B/A satisfaça uma das alternativas a seguir:

Calculada pela divisão do teor médio de argila total do horizonte B (excluído o horizonte BC) pelo teor médio do horizonte A como segue: nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,5; nos solos com 15 a 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,7 e nos solos com menos de 15% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,8.

Se o horizonte subsuperficial apresenta estrutura em blocos ou prismática com cerosidade que exceda fraca e pouca, não é requerido gradiente textural B/A acentuado.

- Horizonte B plânico (Bt): é um tipo de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, e às vezes maciça, permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou

sem mosqueados. Este horizonte é adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

As cores do horizonte plânico refletem a sua baixa permeabilidade e devem atender a pelo menos um dos seguintes requisitos:

Cor da matriz (com ou sem mosqueado)

1. Matiz 10 YR ou mais amarelo, cromas $d \leq 3$, ou excepcionalmente 4; ou
2. Matizes 7,5 YR ou 5 YR, cromas $d \leq 2$;
3. Coloração variegada com pelo menos uma cor apresentando matiz e croma conforme especificado no item a; ou
4. Solos com matiz 10 YR ou mais amarelos, cromas $e \geq 4$, combinado com um ou mais mosqueados, tendo cromas conforme especificado no item a.

b) Horizontes diagnósticos superficiais

- Horizonte A chernozêmico: horizonte mineral superficial, relativamente espesso, de cor escura, com alta saturação por bases, que, mesmo após revolvimento superficial, atenda às seguintes características:

Estrutura suficientemente desenvolvida (com agregação e de grau de desenvolvimento moderado ou forte), para que o horizonte não seja simultaneamente maciço e de consistência quando seco, duro ou mais coeso (muito duro e extremamente duro). Prismas sem estrutura secundária, com dimensão superior a 30 centímetros, são incluídos no significado de maciço.

A cor do solo, em ambas as amostras, partida e amassada, é de croma igual ou inferior a 3 quando úmido, e valores iguais ou mais escuros que 3 quando úmido, e que 5 quando seco; a cor (quando úmido e seco) é normalmente uma unidade mais escura em valor ou duas unidades a menos em croma, quando comparada com a cor do hori-

zonte 1C. Se este não está presente, a comparação deve ser feita com o horizonte imediatamente suprajacente ao 2C ou R. Se o horizonte superficial apresentar 40% ou mais de carbonato de cálcio equivalente, os limites de valor quando seco são relegados; quanto ao valor quando úmido, o limite passa a ser de 5 ou menos.

A saturação por bases (V%) é de 65% ou mais, com predomínio do íon cálcio e/ou magnésio.

O conteúdo de carbono orgânico é de 0,6% ou mais em todo o horizonte, conforme o critério de espessura no item seguinte. Se, devido à presença de 40% ou mais de carbonato de cálcio equivalente, os requisitos de cor são diferenciados do usual, o conteúdo de carbono orgânico é de 2,5% ou mais nos 18 centímetros superficiais. O limite superior do teor de carbono orgânico, para caracterizar o horizonte A chernozêmico, é o limite inferior excludente do horizonte A hístico.

A espessura, mesmo quando revolido o material de solo, deve atender a um dos seguintes critérios: 10 centímetros ou mais, se o horizonte A é seguido de contato com a rocha, horizonte petrocálcico ou duripã; ou 18 centímetros no mínimo e mais de um terço da espessura do solo, se este tiver menos que 75 centímetros de espessura; ou 25 centímetros no mínimo, incluindo horizontes transitórios, tais como AB, AE ou AC, se o solo tiver 75 centímetros ou mais de espessura.

- **Horizonte A proeminente:** as características do horizonte A proeminente são comparáveis àquelas do horizonte A chernozêmico, no que se refere à cor, ao teor de carbono orgânico, à consistência, à estrutura e à espessura, diferindo, essencialmente, por apresentar saturação por bases (V%) inferior a 65%.
- **Horizonte A moderado:** são incluídos nesta categoria horizontes superficiais que não se enquadram no conjunto das definições dos demais seis horizontes superficiais constantes no sistema brasileiro de classificação de solos (SBCS). Em geral, o horizonte A moderado difere dos horizontes A chernozêmico, proeminente e húmico, pela espessura e/ou cor, e do horizonte A fraco, pelo teor de carbono orgânico e estrutura, não apresentando ainda os requisitos para

caracterizar o horizonte A hístico ou o horizonte A antrópico.

c) Características diagnósticas

- **Eutrófico e Distrófico:** refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca de cátions determinada a pH 7. Eutrófico especifica distinção de solos com saturação por bases igual ou superior a 50% no horizonte B e Distrófico, especifica distinção de solos com saturação por bases menor que 50%.
- **Atividade da argila:** refere-se à capacidade de permuta de cátions (valor T) da fração mineral (< 0,002 mm) sem subtração da contribuição da matéria orgânica. O símbolo Ta expressa argila de atividade alta, isto é, valor $T \geq 27$ meq/100 g de argila, e Tb, argila de atividade baixa, isto é, valor $T < 27$ meq/100 g de argila.

As classes de solos com horizonte B textural, como os CHERNOSSOLOS, são sempre de argila de atividade alta; outras, como os ARGISSOLOS, são, por definição, de argila de atividade baixa; ao passo que os NEOSSOLOS são indistintamente de atividade alta ou baixa.

No caso desta última e de outras classes que admitem tanto argila de atividade alta quanto baixa, esta característica é utilizada na definição de classes de nível categórico inferior.

- **Mudança textural abrupta:** consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância (7,5 cm) na zona de transição entre os horizontes A ou E e o horizonte subjacente.
- **Cerosidade:** são filmes de material inorgânico muito fino (< 0,002 mm) de naturezas diversas, constituindo revestimentos brilhantes na superfície dos elementos estruturais, poros ou canais, resultantes de movimentação ou segregação de material coloidal inorgânico.

d) Grupamento de classes texturais

Constituem característica distintiva de unidade de solo, diferenciadas segundo composição granulométrica (fração < 2 mm),

consideradas as classes primárias de textura, compondo as seguintes agregações:

- Textura arenosa: com menos de 15% de argila, compreende as classes texturais areia e areia franca.

Textura média: compreende composições granulométricas com menos de 35% de argila e mais de 15% de argila, excluídas as classes texturais areia e areia franca. Compreende a classe textural franco arenosa e parte das classes texturais franco arenosa, franca, franco siltosa, franco argilo-siltosa e franco argilosa.

Textura argilosa: compreende classe textural ou parte delas, tendo, na composição granulométrica, de 35 a 60% de argila.

Nos casos de expressiva variação textural entre os horizontes A ou E e o horizonte B, a designação é feita pelo registro de textura binária, expressa sob a forma de fração, como, por exemplo, textura arenosa/argilosa.

e) Fases de unidades de mapeamento

As fases são utilizadas para divisão de unidades de mapeamento, segundo características relacionadas ao uso do solo, como pedregosidade, rochosidade, erosão, drenagem, relevo, vegetação ou outro qualquer atributo importante para os objetivos do levantamento. A fase, portanto, não é uma unidade de classificação, ela visa apenas a fornecer subsídios para interpretação agrícola das áreas mapeadas. Neste trabalho, foram consideradas as seguintes fases:

- Fases de relevo: qualifica distinções baseadas nas condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos. São empregados para prover informações sobre a praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, mormente os mecanizados, e facultar inferências sobre a susceptibilidade dos solos à erosão. Na área em estudo, foram consideradas as seguintes classes de relevo:

Plano: superfície de topografia esbatida ou horizontal, na qual os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%.

Suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%.

Ondulado: superfície pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%.

Forte ondulado: superfície de topografia movimentada, formada por outeiros ou morros e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%.

- Fases de pedregosidade: qualificam áreas em que a presença superficial ou subsuperficial de quantidades expressivas de calhaus (2-20 cm) e de matações (20 cm a 100 cm) interfere no uso das terras, sobretudo no emprego de equipamentos agrícolas. Na área, foi considerada apenas a fase pedregosa, na qual o solo contém calhaus e/ou matações na sua parte superficial e no seu interior até a profundidade superior a 40 cm.
- Fase de rochosidade: refere-se à proporção relativa de exposição de rochas do embasamento, quer sejam afloramento de rochas, quer camadas delgadas de solos sobre rochas ou ocorrência significativa de matações (*boulders*) com mais de 100 cm de diâmetro. Na área, foi considerada apenas uma fase rochosa, onde os afloramentos são suficientes para tornar impraticável a mecanização, com exceção de máquinas leves. Os solos dessa classe de rochosidade podem ser utilizados como áreas de preservação da flora e da fauna. Os afloramentos rochosos, matações e/ou de manchas delgadas de solos sobre rochas se distanciam de 3 a 10 metros e cobrem 25 a 50% da superfície do terreno.

Caracterização analítica

As amostras de solo coletadas foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com abertura de malha de 2 mm de diâmetro. Na fração maior que 2 mm, foi realizada a separação de cascalhos e calhaus. Na fração inferior a 2 mm de diâmetro (Terra Fina Seca ao Ar), foram procedidas as determinações físicas e químicas (Quadro 2) conforme metodologia utilizada pela Embrapa (Embrapa, 1979). As determinações analíticas foram executadas no laboratório de solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Porto Alegre, RS.

Quadro 2 – Parâmetros adotados para a avaliação das características químicas dos solos.

Carbono (%)		
Abaixo de	1,5	Baixo
de	1,5 a 2,9	Médio
Acima de	2,9	Alto
Cálcio (cmol _c /L)		
Abaixo de	2,0	Baixo
de	2,0 a 5,5	Médio
Acima de	5,5	Alto
Potássio (cmol _c /L)		
Abaixo de	0,15	Baixo
de	0,15 a 0,26	Médio
Acima de	0,26	Alto
Fósforo (ppm)		
Solos arenosos		Solos argilosos
0 - 0	Muito baixo	0 - 4
10 - 20	Baixo	4 - 8
20 - 30	Médio	8 - 12
Acima de 30	Alto	Acima de 12
Bases trocáveis (Valor S) {Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ + Na ⁺ + K ⁺ } (cmol _c /L)		
Abaixo de	4,0	Baixo
de	4,0 a 6,0	Médio
Acima de	6,0	Alto
Capacidade de troca de cátions (Valor T) {S + H ⁺ + Al ⁺⁺⁺ } (cmol _c /L)		
Abaixo de	6,0	Baixo
de	6,0 a 10,0	Médio
Acima de	10,0	Alto
Índice de saturação por bases (valor V) {100 S/T} (%)		
Abaixo de	35	Baixo
de	35 a 60	Médio
Acima de	60	Alto
Alumínio trocável {Al ⁺⁺⁺ } (cmol _c /L)		
Abaixo de	0,5	Tolerável
Acima de	0,5	Prejudicial
pH em água		
Menor que	4,3	Extremamente ácido
de	4,4 a 5,3	Fortemente ácido
de	5,4 a 6,5	Moderadamente ácido
de	6,6 a 7,3	Praticamente neutro
Maior que	7,3	Alcalino

Geoprocessamento no apoio ao mapeamento de solos

Eliseu Weber, Heinrich Hasenack, Carlos Alberto Flores

Os levantamentos de solos são realizados de acordo com metodologias específicas que objetivam a identificação, a caracterização e o enquadramento das unidades de mapeamento em um sistema de classificação, bem como a sua delimitação para a obtenção de produtos finais na forma de cartas ou mapas. O processo contempla um estudo do terreno e das principais características dos perfis de solo, compreendendo descrição morfológica, caracterização física e química e classificação taxonômica (ver Capítulo 2), além da espacialização dos limites das unidades cartográficas.

A necessidade de caracterização dos solos no campo (observações de tradagens, trincheiras e taludes de estradas) e de análises em laboratório torna os levantamentos lentos e dispendiosos. O tempo e o custo de execução provavelmente constituam uma das razões da escassez generalizada de mapas mais detalhados de solos no Brasil. Os principais esforços de mapeamento foram realizados nas décadas de 1970 e 1980, a maior parte em escalas pequenas, em nível de reconhecimento. Após esse período, poucos levantamentos de solos foram efetuados nas diversas regiões do país, resultando em lacunas tanto na cobertura dos mapeamentos existentes quanto no detalhamento de regiões já mapeadas em escalas menores.

Em oposição a essa interrupção nos levantamentos de solos, verificou-se, nos últimos anos, uma intensificação na demanda por informações territoriais. O surgimento e a disseminação de tecnologias para coleta e análise de dados espaciais, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), facilitou a integração de informações de diferentes origens e estimulou o surgimento de inúmeros estudos e projetos apoiados em informações espaciais. Em muitos casos, os mapas de solos são imprescindíveis para se chegar aos resultados desejados, como nos estudos para gerenciamento de bacias hidrográficas, avaliações ambientais, zoneamentos e planejamentos de uso da terra, entre outros.

A carência de dados espaciais de solos tem estimulado o desenvolvimento de técnicas de modelagem digital para espacializar determinadas características dos solos. Os resultados gerados diferem dos levantamentos convencionais, pois procuram estimar parâmetros de solo para finalidades específicas quando não há mapas pedológicos disponíveis e/ou adequados (Morris et al., 2000; Zhu et al., 2001; Brodsky et al., 2006). Embora muitos avanços tenham sido obtidos na modelagem digital de solos, os levantamentos convencionais continuam e continuarão sendo importantes, porque reúnem informações bastante detalhadas sobre as unidades de mapeamento, sintetizando o conhecimento acumulado durante décadas pela ciência do solo. Tais informações analógicas têm sido parcialmente transportadas para o meio digital, e as informações temáticas relativas às unidades de mapeamento armazenadas em banco de dados. Este processo é, na essência, um processo convencional que busca aproveitar os benefícios oferecidos pelos SIG para estruturar a informação, buscando adicionalmente servir de subsídio também à modelagem digital propriamente dita (Carré et al., 2006).

Um dos desafios atuais no mapeamento de solos consiste no aprimoramento dos levantamentos convencionais, buscando torná-los menos demorados e dispendiosos e mais rapidamente disponíveis. Pode-se afirmar que uma característica típica dos levantamentos tradicionais é a existência de um significativo descompasso entre o trabalho de campo para a observação da paisagem e a coleta de amostras, a delimitação das unidades de mapeamento e a publicação dos resultados. Várias são as razões, desde o tempo necessário para as análises físicas e químicas das amostras e a disponibilidade dos técnicos para interpretação dos resultados e delimitação das unidades até a redação e edição do produto final para publicação. Se passar um intervalo de tempo considerável da conclusão do mapeamento, esta última fase pode ocorrer com pequena participação dos autores, dificultando, assim, o acompanhamento e a revisão.

A busca do aprimoramento nas diferentes etapas dos levantamentos convencionais de solos deve necessariamente considerar a introdução de novas tecnologias, como GPS (Global Positioning System), PDA (Personal Digital Assistants) e SIG no apoio às diferentes atividades. O emprego desses recursos pode contribuir para acelerar e objetivar a coleta de dados em campo e melhorar a precisão na delimitação das unidades de mapeamento, facilitando a disponibilização do produto final e potencializando usos e aplicações dos resultados (Aronoff, 1991; Morris et al., 2000; Hempel et al., 2006).

O levantamento semidetalhado dos solos da folha Palomas foi realizado adotando técnicas que auxiliam neste sentido. O levantamento baseou-se em Klamt et al., 2000, e a classificação dos solos seguiu o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), conforme detalhado no Capítulo 2. No que se refere ao mapeamento propriamente dito, que envolve a delimitação das unidades de mapeamento, o trabalho foi conduzido, procurando-se integrar as informações de solos com elementos de uma base cartográfica para a geração de um mapa digital estruturado em ambiente SIG.

O material utilizado consiste em receptores GPS de navegação, software de edição vetorial Cartalinx (Clarklabs[®]), software de SIG Idrisi (Clarklabs[®]), software de editoração eletrônica Corel Draw (Corel Corporation[®]) e carta topográfica do mapeamento sistemático brasileiro em escala 1:50.000, Folha SH.21-X-C-VI-3 (MI – 2961/3) Palomas (Brasil, 1981). As cartas do mapeamento sistemático constituem a melhor base cartográfica disponível com cobertura contínua para todo o Estado do Rio Grande do Sul. São acessíveis ao público e podem ser adquiridas diretamente junto à instituição responsável pela sua elaboração, no caso do Rio Grande do Sul, a 1ª Divisão de Levantamento (1ª DL) da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG).

O trabalho de campo para a descrição dos perfis e coleta de amostras para análise de solo foi realizado com o auxílio da carta topográfica na escala 1:50.000 plastificada e de receptores GPS.

Inicialmente, as principais unidades fisiográficas foram delimitadas sobre a carta topográfica, a fim de orientar o trabalho de reconhecimento e a visualização da distribuição dos solos na paisagem. A carta topográfica também serviu de base para definir os percursos a serem realizados para a coleta de dados na fase sistemática do mapeamento dos solos.

Durante a execução do trabalho de campo, todos os trajetos realizados, os perfis descritos e outros pontos de interesse foram registrados através de GPS e localizados sobre as cartas. Esse procedimento possibilitou a identificação de pontos de observação e de coleta de amostras e de mudança de classe taxonômica do solo, o que serviu de base para o traçado dos limites das unidades de mapeamento sobre a carta na escala 1:50.000 (Figura 3).

Paralelamente aos levantamentos de campo foi estruturada uma base cartográfica digital em SIG, por meio da vetorização da Folha Palomas. Para tanto, a carta em papel foi digitalizada em *scanner* de grande formato e georreferenciada com base na grade

de coordenadas UTM, com uma resolução espacial de 5 metros. Em seguida, as principais informações temáticas (topografia, hidrografia, sistema viário e áreas urbanizadas) foram vetorizadas manualmente em tela, utilizando-se uma ampliação de dez vezes para garantir uma reprodução vetorial adequada dos elementos da Folha.

Os planos de informação (*layers*) desses temas foram topologicamente estruturados, e os objetos espaciais, vinculados a um conjunto de atributos em tabelas de bancos de dados a eles associados. Assim, para cada segmento de uma via, por exemplo, foi armazenada sua categoria (federal, estadual, municipal, etc.), o tipo de revestimento (pavimentada, não-pavimentada), a denominação da rodovia, entre outras características. O mesmo foi realizado com os elementos da rede hidrográfica, armazenando-se para cada segmento o tipo de curso d'água (perene, intermitente) e sua denominação. Para as áreas urbanizadas, foi armazenado o nome de cada cidade, e para a topografia, foi armazenada a altitude de cada curva de nível e de cada ponto cotado (Figura 4).

Após concluir-se a estruturação da base cartográfica digital, foi gerado um Modelo Numérico do Terreno (MNT) da superfície da Folha a partir das curvas de nível da topografia. Empregou-se uma interpolação linear baseada em uma rede triangular irregular (*Triangulated Irregular Network* "TIN"), aplicando-se uma função parabólica para eliminar os efeitos de "ponte" e de "túnel", estimando a altitude do fundo dos vales e do topo de elevações (Figura 5).

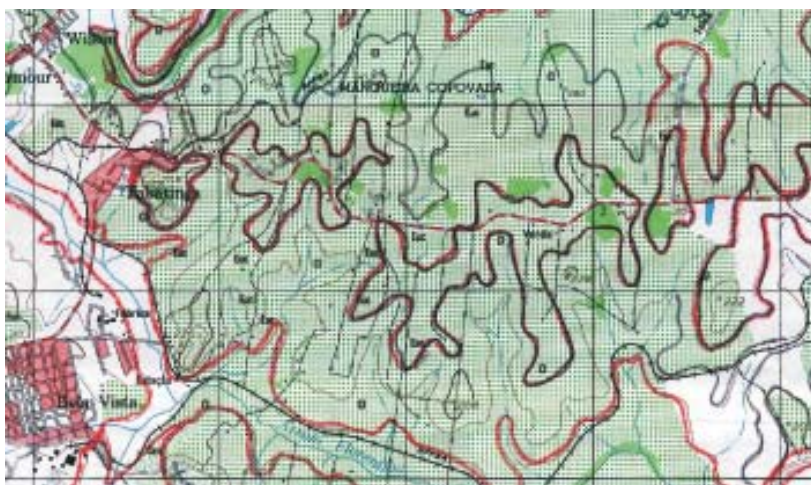


Figura 3 – Detalhe da carta de campo com o traçado dos limites das unidades de mapeamento de solos.



Figura 4 – Detalhe da carta original e *layers* vetoriais (hidrografia, sistema viário, mancha urbana e altimetria).

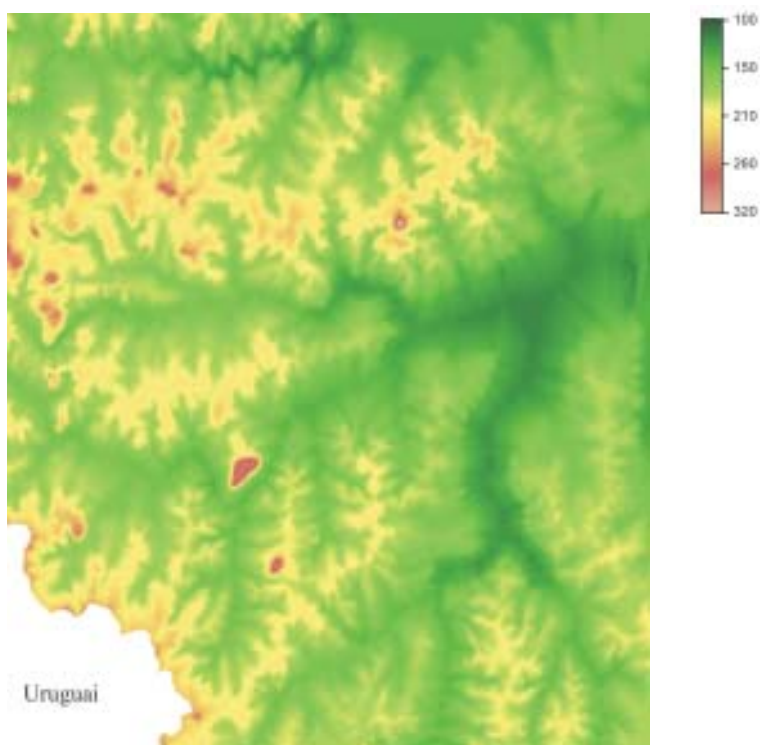


Figura 5 – MNT mostrando a distribuição das altitudes na área da Folha Palomas.

Após a conclusão dos trabalhos de campo e da estruturação da base cartográfica em SIG, foi realizada também a estruturação do mapa das unidades de solos em SIG. Seguindo os mesmos passos da estruturação da base cartográfica, a carta de campo foi plastificada e sobre a qual foram delimitadas as unidades de mapeamento de solos. Após, foi digitalizada em *scanner* e georreferenciada com base na grade de coordenadas UTM, com resolução espacial de 5 metros. Os limites das unidades de mapeamento foram então vetorizados manualmente em tela, utilizando-se a carta de campo georreferenciada como pano de fundo.

Os limites das unidades de mapeamento foram topologicamente estruturados para constituir os polígonos de cada unidade de mapeamento de solos, os quais foram vinculados a um conjunto de atributos em tabelas de bancos de dados a eles associadas. Para cada polígono, por exemplo, foram armazenados os dados da área (ha), a denominação em nível de ordem, subordem, grande grupo e subgrupo de solos, a simbologia da unidade de mapeamento, entre outras características. O objetivo desse procedimento foi garantir a consistência espacial e de atributos, sem sobreposição de bordas entre polígonos e com vinculação das principais informações, produzindo-se, assim, um arquivo vetorial de solos estruturado para uso em SIG (Figura 6).

A última etapa envolveu a editoração da carta de solos para fins de impressão na escala 1:50.000, a mesma da carta topográfica original. Nesta fase, foi elaborado um *layout* de impressão, procurando-se manter as informações tradicionais da carta da DSG, como hidrografia, sistema viário e áreas urbanizadas, acrescentando-se as informações relativas às unidades de mapeamento dos solos. As cores adotadas para as unidades de mapeamento seguem as especificações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) para a elaboração de cartas de solos.

Visando também à introdução de aspectos do relevo na carta final de solos, incluiu-se no *layout* de impressão um sombreamento analítico do MNT. Esse sombreamento realça as formas do relevo através de efeitos de luz e sombra, simulando a incidência da luz solar em uma hora do dia e numa determinada época do ano. Os parâmetros utilizados para a folha Palomas correspondem à geometria de iluminação equivalente às 16h de um dia de inverno na latitude do centro da carta.

O sombreamento foi aplicado no *layout* de impressão na forma de lente, em tons de cinza, cujo efeito consiste em clarear ou escurecer a cor das unidades de mapeamento, possibilitando, assim, a percepção de sua posição no relevo. Por último, foram acrescentadas as informações acessórias, como a legenda, a grade de coordenadas, a toponímia, a indicação de norte, a escala, etc. (Figura 7).

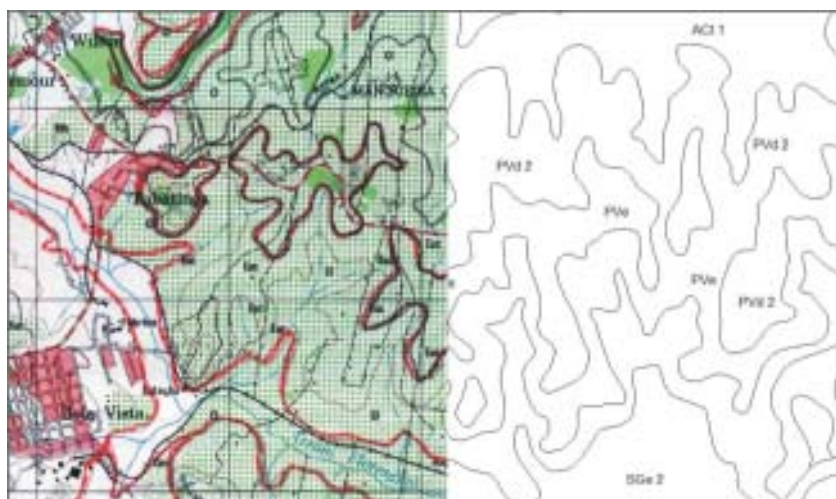


Figura 6 – Detalhe da carta de campo e limites das unidades de mapeamento de solos vetorizados.



Figura 7 – Mapa de solos com as informações convencionais, sombreamento analítico do relevo e resultado da fusão do sombreamento analítico com o mapa de solos convencionais.

Além de introduzir técnicas para apoiar e facilitar os levantamentos convencionais, a metodologia utilizada no levantamento semidetalhado de solos da folha Palomas sugere também uma forma de organizar os esforços de levantamento. A adoção da divisão sistemática do território utilizada pela DSG pode auxiliar o planejamento da ampliação da cobertura dos mapeamentos de solos sem duplicação de esforços.

O uso das cartas da DSG e de tecnologias como GPS e SIG facilitou o mapeamento de solos sob vários aspectos: apoio no planejamento das atividades de campo, georreferenciamento das informações de coleta, espacialização das unidades de mapeamento, conferência e correções dos dados, manutenção de consistência espacial dos polígonos e armazenamento de seus atributos.

O produto final está livre das inconsistências entre polígonos vizinhos e entre articulações de cartas, possuindo vinculação com tabelas que contêm os principais atributos das unidades de mapeamento. O mapa de solos estruturado em SIG torna possível realizar consultas sobre as características físicas e químicas dos solos de um local ou selecionar locais que apresentem solos com determinadas características de interesse, bem como quantificar as respectivas superfícies, além de cruzar as informações de solos com outros dados georreferenciados da região. Dessa forma, possui grande potencial de utilização para inúmeras finalidades, como zoneamentos, diagnósticos, avaliações de aptidão e outras aplicações.

Quanto à geração de material para impressão, ela pôde ser feita com rapidez, uniformidade e excelente qualidade visual, além de ser concomitante com a conclusão do mapeamento, facilitando revisões e correções. A fusão do mapa de solos com o sombreamento analítico do MNT resultou em um material gráfico que realça as formas de relevo através do sombreamento. A percepção da posição das unidades de mapeamento na paisagem é direta, facilitando a interpretação e o uso dos mapas pelo público.

Caracterização das unidades de mapeamento da Folha Palomas, RS

Carlos Alberto Flores, Reinaldo Oscar Pötter, Pedro Jorge Fasolo

Tendo por base as observações de campo, os dados analíticos e a nova etapa de ajustes, foi elaborado o texto e delimitadas as unidades cartográficas na folha “Palomas”, na escala 1:50.000, sendo o mapa de solos apresentado nesta escala.

Os solos foram classificados de acordo com os conceitos estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) e correlacionados com o sistema de classificação americano Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1994) e a classificação dos solos da FAO (FAO, 1988).

Legenda de identificação do mapa de solos

ACt 1 – ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa fase relevo suave ondulado.

ACt 2 – Associação: ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa + ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A moderado textura média ambos fase relevo suave ondulado.

PACe – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A moderado textura média fase relevo suave ondulado.

PVd 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado.

PVd 2 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado.

PVd 3 – Associação: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto fase relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico fase relevo suave ondulado ambos A moderado textura arenosa/média

PVe – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico arênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo suave ondulado.

MTo – Associação: CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico fase relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado ambos textura argilosa fase relevo forte ondulado substrato basalto.

RLq – Associação: NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico fase relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico fase relevo ondulado ambos A moderado textura arenosa fase relevo ondulado substrato arenito + ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa fase relevo suave ondulado.

RLe 1 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

RLe 2 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

RLe 3 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo forte ondulado substrato basalto.

RUq – NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico A moderado textura arenosa fase relevo plano.

RQo – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A proeminente fase relevo plano.

SGe 1 – PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Eutrófico espessarênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo plano.

SGe 2 – PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Eutrófico arênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo plano.

Ao todo, foram identificadas, na folha Palomas, 16 unidades de mapeamento, sendo doze (12) simples e quatro (4) compostas (associações).

Na legenda de identificação, para cada classe principal de solo, aparece, em primeiro lugar, a unidade de mapeamento simples e, após, as unidades combinadas. Nestas, figura em primeiro lugar o componente mais importante em termos de extensão, seguido pelo segundo e pelo terceiro, se for o caso.

Em função do componente dominante, as associações foram enquadradas em diferentes classes de solos. Assim, qualquer asso-

ciação que tenha como primeiro componente o ARGISSOLO VERMELHO se enquadra nessa classe. Este critério também é válido para os símbolos e para a representação das cores no mapa pedológico.

Correlação aproximada entre o sistema brasileiro de classificação de solos, o soil taxonomy e a FAO/1998

O quadro três (3) correlaciona os três sistemas de classificação de solos, de modo que é possível fazer comparações e análises com qualquer um deles em relação aos estudos de outras regiões vitícolas do mundo. É necessário explicar que nem sempre as correlações são plenas, existindo casos em que as classes de solos de um sistema de classificação não se enquadram perfeitamente noutra sistema de classificação.

Quadro 3 – Correlação entre os sistemas de classificação de solos: brasileiro, soil taxonomy e FAO.

EMBRAPA/1999	Soil Taxonomy/1996	FAO/1994
ALISSOLO CRÔMICO	Arenic Hapludult	Haplic Alisol
ARGISSOLO ACINZENTADO	Arenic Hapludalf	Haplic Lixisol
ARGISSOLO VERMELHO	Arenic Hapludult	Haplic Acrisol
CHERNOSSOLO ARGILÚVICO	Typic Haplaquoll	Gleyic Phacozém
NEOSSOLO LITÓLICO	Lithic Udorthent	Eutric Leptosol
NEOSSOLO FLÚVICO	Typic Udifluent	Distric Fluvisol
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	Typic Quartzipsamment	Haplic Arenosol
PLANOSSOLO	Arenic Albaqualf	Eutric Planosol

Descrição das classes de solos e respectivas unidades de mapeamento

As bases e os critérios envolvidos na conceituação e na definição das classes dos solos no presente trabalho foram sumarizadas e estão de acordo com a EMBRAPA (1999).

Alissolo

Compreende solos constituídos por material mineral que tem como características diferenciais argila de atividade de vinte (20) cmol_c/Kg

de argila ou maior, baixa saturação por bases ($< 50\%$), alto conteúdo de alumínio extraível ($Al^{3+} \geq 4 \text{ cmol}_c/\text{Kg}$ de solo), conjugado com saturação por alumínio $\geq 50\%$. Podem apresentar horizonte A moderado, proeminente ou húmico e/ou horizonte E sobrejacente a um horizonte B textural ou B nítico, desde que não satisfaça os requisitos para enquadramento nas classes dos PLANOSSOLOS, dos PLINTOSSOLOS ou dos GLEISSOLOS.

Em geral, esses solos apresentam uma acentuada diferenciação textural, sendo a transição do horizonte A para o horizonte Bt clara ou abrupta; em outros perfis, essa diferenciação é menos pronunciada, e a transição do horizonte A para o horizonte B textural ou B nítico é normalmente clara, muito mais pelo contraste de cor e estrutura que pelo gradiente textural. A seqüência de horizontes, tanto num caso como no outro, é A, Bt e C.

São solos bem a imperfeitamente drenados, pouco profundos a profundos, de colorações avermelhadas, alaranjadas ou brunada e geralmente heterogênea por efeito de mosqueamento dessas cores, com ou sem cinzento no horizonte Bt. Há uma tendência de aumento em profundidade do mosqueado e decréscimo das cores mais avermelhadas e mais vivas, com a profundidade. A textura varia de média a argilosa no Horizonte A, e de média a muito argilosa no horizonte subsuperficial.

São solos fortemente dessaturados e intensamente aluminiados, fortemente ácidos em sua maioria e com valores elevados para a relação molecular Ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,3 e 3,3. Os teores de alumínio extraível, pelo KCl 1N, são em geral crescentes em profundidade.

Descrição das unidades de mapeamento

Esta classe de solos, segundo os critérios adotados, é constituída por duas unidades de mapeamento:

ACt 1 – ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa fase relevo suave ondulado.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 2.279,96 hectares, o que corresponde a 3,64% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ALISSOLO), apresentam alta saturação por alumínio trocável, horizonte A do tipo proeminente e ocorrem em declives que variam de 3 a 8%.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: os índices variam entre 4,8 e 5,0 ao longo do perfil, sendo, portanto, fortemente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos ao longo do perfil, variando de 0,17 a 0,64%;
- Soma de bases (S): os valores são baixos (0,8 a 1,3) ao longo do perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são muito baixos (8 a 15%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al^{3+}): possui altos teores, tanto no horizonte A (2,2 cmol/L) como nos horizontes B e B/C (5,1 a 6,2 cmol/L);
- Capacidade de troca de cátions (T): é média no horizonte A (6,0 cmol/L) e alta no horizonte B (10,0 a 10,6 cmol/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam de 23 a 41, 5 a 14 e de 17 a 36, respectivamente. A relação textural B/A (referente apenas aos teores de argila) é de aproximadamente 1,7 o que, corroborado pela descrição morfológica, caracteriza um subhorizonte do tipo B textural.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 07.

Considerações sobre utilização agrícola - A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à sua baixa fertilidade natural. Adicionalmente são solos que apresentam drenagem interna muito lenta. Esta característica faz com que sejam, principalmente nas épocas úmidas, bastante encharcadas apesar do relevo apresentar desníveis em centenas de metros (suave ondulado).

ACt 2 – Associação: ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa + ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A moderado textura média ambos fase relevo suave ondulado.

Os solos desta unidade de mapeamento (Associação) ocupam uma área de 5.394,06 hectares, o que corresponde a 8,61% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ALISSOLO), os solos integrantes do primeiro componente apresentam alta saturação por alumínio trocável e alta atividade das argilas no hori-

zonte subsuperficial, horizonte A do tipo proeminente e ocorrem em declives que variam de 3 a 8%. O segundo componente da associação (ARGISSOLO ACINZENTADO) apresenta alta saturação por bases também ocorrendo em relevo suave ondulado (3 a 8%).

Para maiores informações sobre as características do segundo componente da presente associação (ARGISSILO ACINZENTADO), consultar a descrição da unidade de mapeamento PACE (Perfil completo 01).

Os solos integrantes do primeiro componente dessa associação respondem por sessenta (60) por cento da área de ocorrência, e o segundo componente corresponde aos quarenta (40) por cento restantes.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO N^o – 07

DATA – 07/08/2002

CLASSIFICAÇÃO – ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa fase relevo suave ondulado

UNIDADE DE MAPEAMENTO – ACt 1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS - Folha Palomas. Coordenadas 654993 e 6583932.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em terço inferior de elevação com 6% de declividade sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 187 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de arenito.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Suavemente ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Em sulcos.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-30 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2 úmido); franco arenoso; fraca pequena e média blocos angulares e subangulares; muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

Bt₁ – 30-51 cm; bruno a bruno escuro (10 YR 4/3); franco argilo arenoso; fraca pequena e média blocos angulares; solto, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Bt₂ – 51-79 cm; bruno amarelado escuro (10 YR 4/6); argila arenosa; moderada pequena e média blocos angulares; cerosidade fraca e pouca; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e abrupta.

B/C – 79-150 cm; bruno pálido (10 YR 3/6, úmido), mosqueado comum, médio e proeminente vermelho (2.5 YR 4/8, úmido); franco argilo arenoso; fraca, média blocos angulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes abundantes fasciculadas finas (1 mm) no horizonte Ap, comuns secundárias finas no horizonte Bt₁ e poucas secundárias finas no horizonte Bt₂. Perfil coletado úmido.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
07	Ap	00-30	Alissolo Crômico Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa	4,8	3,9	1,1
	Bt ₁	30-51		4,9	3,8	0,9
	Bt ₂	51-79		5,0	3,8	0,6
	BC	79-150		5,0	3,8	0,9

Complexo sortivo (cmol _c /L)								V% Sat. de bases	100.Al ⁺⁺⁺ Al ⁺⁺⁺ + S
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	Na	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	t (soma)		
0,6	0,2	0,06	0,01	0,9	2,2	2,9	6,0	15	71
0,7	0,2	0,08	0,02	1,0	5,1	4,5	10,69	9	84
0,4	0,3	0,08	0,02	0,8	6,2	3,4	10,4	8	88
0,6	0,6	0,09	0,02	1,3	5,6	3,1	10,0	13	81

C (%)	TKN (%)	C/N	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	% Silte / % Argila
			Areia Grossa (2-0,20 mm)	Areia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,54	0,046	12	36	41	6	17	10	42	0,35
0,64	0,059	11	26	35	5	34	22	32	0,15
0,30	0,033	9	31	37	6	26	20	23	0,23
0,17	0,026	6	41	23	14	22	15	32	0,64

Argissolo

São solos constituídos por material mineral que tem como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos ALISSOLOS, dos PLANOSSOLOS, dos PLINTOSSOLOS ou dos GLEISSOLOS.

Muitos perfis dessa classe apresentam um incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é normalmente clara, abrupta ou gradual.

São solos de profundidade variável, mas em geral apresentam-se moderadamente profundos, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente brunadas e acinzentadas. A textura varia de arenosa à argilosa no horizonte A, e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento no teor de argila do horizonte A para o horizonte Bt (Figura 8).

São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente cauliniticos e com relação Ki variando de 1,0 a 2,3, em correlação com baixa atividade das argilas.

Descrição das unidades de mapeamento

Esta classe de solos, segundo os critérios adotados, é constituída por cinco unidades de mapeamento:

PACe – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A moderado textura média fase relevo suave ondulado.



Figura 8 – Perfil de um ARGISSOLO.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 3.643,46 hectares, o que corresponde a 5,81% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ARGISSOLO), apresentam alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorrem em declives que variam de 3 a 8%.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: os índices variam entre 5,2 e 5,6 ao longo do perfil, sendo, portanto, forte a moderadamente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos ao longo do perfil, variando de 0,27 a 1,86%;
- Soma de bases (S): os valores são altos (7,6 a 28,6) ao longo do perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são altos (46 a 90%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al^{3+}): possui baixos teores no horizonte A (0,4 cmol/L) e altos teores no horizonte B (2,5 a 5,5 cmol/L);

- Capacidade de troca de cátions (T): é alta ao longo do perfil (17,0 a 32,3 cmol/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam de 34 a 45, 31 a 52 e de 3 a 28, respectivamente. A relação textural B/A (referente apenas aos teores de argila) é de aproximadamente 1,4, o que, corroborado pela descrição morfológica, caracteriza um horizonte subsuperficial do tipo B textural.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 01.

Considerações sobre utilização agrícola - Apesar de serem solos de boa fertilidade natural, a principal limitação de uso com agricultura desta unidade de mapeamento refere-se à drenagem intrínseca do solo, que é lenta. Esta característica faz com que sejam, principalmente nas épocas úmidas, bastante encharcadas apesar do relevo onde ocorrem apresentar desníveis em centenas de metros (suave ondulado). Também contribui para esta característica os elevados teores de silte e de areia fina ao longo do perfil herdados do material que lhes deu origem. A classe de solo componente dessa unidade de mapeamento (PACe) corresponde ao segundo componente da associação relativa à unidade de mapeamento ACt 2.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola

PERFIL COMPLETO n° – 01.

DATA – 06/08/2002

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A moderado textura média fase relevo suave ondulado

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PACe

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 664375 e 6593137.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRES

O PERFIL – Coletado em topo de elevação com 3% de declive sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 179 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de sedimentos.

PEDREGOSIDADE – Ausente

ROCHOSIDADE – Ausente

RELEVO LOCAL – Suavemente ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Não-aparente.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-20 cm; bruno amarelado escuro (10 YR 3/6 úmido); franco; moderada pequena a grande granular e grãos simples; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Bt₁ – 20-52 cm; bruno acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco; moderada a forte pequena e média blocos subangulares; macio, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bt₂ – 52-86 cm; bruno acinzentado (10 YR 5/2); franco argiloso; forte pequena a grande blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C – 86-150 cm; variegado composto de cinzento brunado claro (10 YR 6/2, fundo úmido), vermelho (2.5 YR 4/8, úmido), e bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); franco siltoso; fraca pequena e média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes abundantes fasciculadas finas (1mm) no horizonte Ap, muitas secundárias finas no horizonte Bt₁ e raras secundárias finas no horizonte Bt₂. Perfil coletado úmido. Atividade biológica intensa no horizonte Ap. Perfil com 150 cm de profundidade.

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
01	Ap	00-20	Argissolo Acinzentado Eutrófico típico A moderado textura média	5,2	4,0	13
	Bt ₁	20-52		5,2	3,8	2,4
	Bt ₂	52-86		5,2	3,7	1,1
	C	86-150		5,6	3,9	1,7

Complexo sortivo (cmol/L)								V% Sat. de bases	100.Al ⁺⁺⁺ Al ⁺⁺⁺ + S
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	Na	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
7,8	2,6	0,51	0,07	11,0	0,4	5,6	17,0	65	4
5,8	1,5	0,25	0,08	7,6	2,5	6,6	16,7	46	25
17,4	4,1	0,15	0,25	21,9	5,5	4,9	32,3	68	20
23,0	5,1	0,13	0,40	28,6	0,7	2,4	31,7	90	2

C (%)	TKN (%)	C N	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	% Silte / % Argila
			Arcia Grossa (2-0, 20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
1,86	0,180	10	5	38	36	20	6	70	1,80
1,18	0,102	12	5	41	31	23	6	74	1,35
0,64	0,067	10	1	33	38	28	13	54	1,36
0,27	0,032	8	3	42	52	3	< 1	100	17,33

PVd 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 3.248,19 hectares, o que corresponde a 5,18% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ARGISSOLO), apresentam baixa saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorrem em declives que variam de 3 a 8% (Figura 9).

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: os índices variam entre 5,0 e 5,1 ao longo do perfil, sendo, portanto, fortemente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos ao longo do perfil, variando de 0,19 a 0,25%;
- Soma de bases (S): os valores são baixos (0,7 a 1,2) ao longo do perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são baixos (21 a 32%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al³⁺): possui baixos teores no horizonte A (0,1 cmol/L) e altos teores no horizonte B (1,7 cmol/L);
- Capacidade de troca de cátions (T): é baixa ao longo do perfil (2,2 a 5,7 cmol/L);



Figura 9 – Descrição do perfil complementar 01 referente à classe de solo ARGISSOLO VERMELHO distrófico arênico A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado.

- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam de 66 a 87, 4 a 7 e de 9 a 28, respectivamente. A relação textural B/A (referente apenas aos teores de argila) é de aproximadamente 3,1, o que, corroborado pela descrição morfológica, caracteriza um horizonte subsuperficial do tipo B textural.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil complementar 01.

Considerações sobre utilização agrícola - Apesar de serem solos de baixa fertilidade natural, são solos bem drenados e profundos, e a principal limitação de uso agrícola desta unidade de mapeamento refere-se à sua alta susceptibilidade à erosão. Apresentam textura extremamente arenosa na superfície (arênico). Esta característica faz com que, apesar do relevo onde ocorrem apresentar desníveis em centenas de metros (suave ondulado), requeiram práticas intensivas de conservação de solo e água. Também contribui para esta característica os elevados teores de areia (77%) ao longo do perfil herdado do material que lhes deu origem (Figura 10).



Figura 10 – Paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento PVd 1.

Descrição Geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLEMENTAR N° – 01.

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVd 1.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 656024 e 6591740.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em terço inferior de elevação com 3% de declividade sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 202 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de arenito.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Suavemente ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical.

USO ATUAL – Cultivo de videira.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-100 cm; bruno forte (7.5 YR 4/6 úmido); areia franca; fraca pequena granular e grãos simples; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

Bt – 140-250 cm +; vermelho escuro (2.5 YR 3/6); franco argilo arenoso; fraca a moderada média e grande blocos subangulares; macio, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes abundantes, finas e fasciculadas no horizonte Ap; e raras secundárias e finas no horizonte Bt. Perfil coletado úmido. Atividade biológica intensa no horizonte Ap.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
01	Ap	00-100	Argissolo Vermelho Distrófico arênico A moderado textura arenosa/média	5,2	4,0	13
	Bt	140-250		5,2	3,8	2,4

Complexo sortivo (cmol/L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{+++}}{\text{Al}^{+++} + \text{S}}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	Na	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
0,4	0,2	0,10	0,01	0,7	0,1	1,4	2,2	32	12
0,6	0,4	0,16	0,01	1,2	1,7	2,8	5,7	21	59

C (%)	TKN (%)	$\frac{\text{C}}{\text{N}}$	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	% Silte / % Argila
			Arcia Grossa (2-0,20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,19	0,180	10	5	38	36	20	6	70	1,80
0,25	0,102	12	5	41	31	23	6	74	1,35

PVd 2 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 12.102,59 hectares, o que corresponde a 19,32% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ARGISSOLO), apresentam baixa saturação por bases, horizonte A do tipo moderado, caráter abruptico e ocorrem em declives que variam de 3 a 8%.

Sua composição química e granulométrica assemelha-se às apresentadas para a unidade de mapeamento PVd 1. Diferencia-se desta pela presença do caráter abruptico.

Considerações sobre utilização agrícola – Apesar de serem solos de baixa fertilidade natural, são solos bem drenados e profundos, e a principal limitação de uso agrícola desta unidade de mapeamento refere-se à sua alta susceptibilidade à erosão em virtude de apresentar caráter abruptico (Figura 11). Apresentam textura extremamente arenosa na superfície. Esta característica faz com que, apesar do relevo apresentar desníveis em centenas de metros (suave ondulado), requeiram práticas intensivas de conservação de solo e água. Também contribui para esta característica os elevados teores de areia (77%) ao longo do perfil herdado do material que lhes deu origem, bem como da diferença textural entre os horizontes A e B.

PVd 3 – Associação: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico fase relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico fase relevo suave ondulado ambos A moderado textura arenosa/média

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 7.892,87 hectares, o que corresponde a 12,60% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ARGISSOLO), apresentam baixa saturação por bases, horizonte A do tipo moderado, caráter abruptico e ocorrem em declives que variam de 8 a 20%.

Sua composição química e granulométrica assemelha-se às apresentadas para a unidade de mapeamento PVd 2, porém em relevo ondulado. Da mesma forma diferencia-se desta por ocorrer associado a solos da unidade de mapeamento PVd 1. Outra característica marcante dessa unidade de mapeamento é o caráter abruptico.

Considerações sobre utilização agrícola – Apesar de serem solos de baixa fertilidade natural, são solos bem drenados e profundos, e a principal limitação de uso agrícola desta unidade de mapeamento refere-se à sua alta susceptibilidade à erosão em



Figura 11 – Efeito do manejo do solo (preparo convencional) sobre a unidade de mapeamento PVd 2. Alta susceptibilidade à erosão.

virtude de apresentar caráter abrupto e estarem em relevo ondulado. Apresentam textura extremamente arenosa na superfície. Tais características fazem com que necessitem de práticas intensivas de conservação de solo e água. Também contribui para esta característica os elevados teores de areia (77%) ao longo do perfil herdado do material que lhes deu origem, bem como da diferença textural entre os horizontes A e B.

Os solos integrantes do primeiro componente desta associação respondem por sessenta (60) por cento da área de ocorrência, e o segundo componente corresponde aos quarenta (40) por cento restantes.

PVe – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico arênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo suave ondulado.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 3.401,94 hectares, o que corresponde a 5,43% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (ARGISSOLO), apresentam alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorrem em declives que variam de 3 a 8%.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: os índices variam entre 5,0 e 5,5 ao longo do perfil, sendo, portanto, forte a moderadamente ácidos;

- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos ao longo do perfil, variando de 0,10 a 0,54%;
- Soma de bases (S): os valores são baixos (1,1 a 4,5 cmol_c/L) ao longo do perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são altos (53 a 64%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al³⁺): possui baixos teores no horizonte A (0,2 cmol_c/L) e altos teores no horizonte B (0,7 cmol_c/L);
- Capacidade de troca de cátions (T): é baixa no horizonte A (2,3 a 4,2 cmol_c/L) e média no horizonte B (7,0 a 7,6 cmol_c/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam de 57 a 84, 1 a 9 e de 13 a 38, respectivamente. A relação textural B/A (referente apenas aos teores de argila) é de aproximadamente 2,0, o que, corroborado pela descrição morfológica, caracteriza um horizonte subsuperficial do tipo B textural.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 03 e no perfil complementar 02.

Considerações sobre utilização agrícola – São solos de boa fertilidade natural, bem-drenados e profundos, e a principal limitação de uso agrícola desta unidade de mapeamento refere-se à sua alta susceptibilidade à erosão. Apresentam textura extremamente arenosa na superfície (arênico). Esta característica faz com que, apesar do relevo apresentar desníveis em centenas de metros (suave ondulado), necessitem de práticas intensivas de conservação de solo e água. Também contribui para esta característica os elevados teores de areia (57 a 84%) ao longo do perfil herdado do material que lhes deu origem.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO N^o – 03.

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico arênico

A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVe.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 646513 e 6591422.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em terço médio com 4% de declividade sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 217 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de arenito.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Suavemente ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

A₁ – 0-25 cm; bruno avermelhado (5 YR 4/4 úmido); areia franca; fraca muito pequena granular e grãos simples; solto, muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e gradual.

A₂ – 25-53 cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6 úmido); franco arenoso; fraca muito pequena e pequena granular e grãos simples; solto, muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e gradual.

BA – 53-87 cm; vermelho (3 YR 4/6); franco arenoso; fraca média blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Bt – 87-200 cm; vermelho escuro (2.5 YR 3/6); argila arenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes abundantes, finas e fasciculadas no horizonte A₁; poucas secundárias e finas no horizonte A₂ e raras secundárias e finas no horizonte BA. Perfil coletado úmido. Atividade biológica intensa no horizonte A₁.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
03	A ₁	00-20	Argissolo Vermelho Eutrófico arênico A moderado textura arcnosa/argilosa	5,4	4,4	3,0
	A ₂	25-53		5,5	4,3	1,2
	BA	53-87		5,5	4,2	1,3
	Bt	87-200		5,3	3,9	1,6

Complexo sortivo (cmol _c /L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot Al^{+++}}{Al^{+++} + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
1,3	0,7	0,18	0,01	2,2	0,0	2,0	4,2	52	2
0,9	0,3	0,10	0,00	1,3	0,0	1,1	2,3	56	0
1,2	0,4	0,22	0,01	1,8	0,0	1,5	3,3	54	1
2,6	1,2	0,18	0,02	4,0	0,7	2,9	7,6	53	15

C (%)	TKN (%)	$\frac{C}{N}$	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	$\frac{\% \text{ Silte}}{\% \text{ Argila}}$
			Arcia Grossa (2-0, 20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,54	0,056	10	45	36	6	13	5	62	0,46
0,12	0,018	7	45	39	1	15	6	60	0,07
0,10	0,020	5	44	36	6	13	11	15	0,46
0,29	0,045	6	26	41	5	38	3	92	0,13

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLEMENTAR N^o – 02.

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico arênico

A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVe.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 652583 e 6583320.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE

O PERFIL – Coletado em terço médio de elevação com 4% de declividade sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 219 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – 0 Saprólito de arenito.
 PEDREGOSIDADE – Ausente.
 ROCHOSIDADE – Ausente.
 RELEVO LOCAL – Suavemente ondulado.
 RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.
 EROSÃO – Em sulcos.
 DRENAGEM – Acentuadamente drenado.
 VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical.
 USO ATUAL – Pastagem natural.
 LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.
 DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-50 cm; bruno avermelhado (2.5 YR 4/4 úmido); areia franca; fraca pequena granular e grãos simples; muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e clara.

Bt₂ – 80-130 cm; vermelho escuro (2.5 YR 3/6); argila arenosa; fraca a moderada média e grande blocos subangulares; macio, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes abundantes, finas e fasciculadas no horizonte Ap; raras secundárias e finas no horizonte Bt₂. Perfil coletado úmido. Atividade biológica intensa no horizonte Ap.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
02	Ap	00-50	Argissolo Vermelho Eutrófico arênico A moderado textura arenosa/argilosa	5,0	4,1	0,8
	Bt ₂	80-130		5,5	4,2	0,7

Complexo sortivo (cmol/L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot Al^{+++}}{Al^{+++} + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
0,6	0,4	0,11	0,01	1,1	0,2	2,0	3,3	33	15
3,0	1,3	0,15	0,02	4,5	0,0	2,5	7,0	64	0

C (%)	TKN (%)	C/N	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	% Silte / % Argila
			Areia Grossa (2-0, 20 mm)	Areia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,34	0,026	9	29	50	8	13	7	46	0,62
0,33	0,046	7	20	37	9	35	18	48	0,26

Chernossolo

Compreende solos constituídos por material mineral que tem como características discriminantes a alta saturação por bases, a argila de atividade alta e o horizonte A chernozêmico sobrejacente a um horizonte B textural, B nítico, B incipiente, ou horizonte C cálcico ou cabornático.

São solos normalmente pouco coloridos (escuras ou com tonalidades pouco cromadas e matizes pouco avermelhados), bem a imperfeitamente drenados, tendo seqüências de horizontes A-Bt-C ou A-Bi-C, com ou sem horizonte cálcico, A-C carbonático, A-R cálcico ou carbonático, sem apresentar, contudo, requisitos para serem enquadrados nas classes dos VERTISSOLOS, dos PLANOSSOLOS ou dos GLEISSOLOS.

Estes solos apresentam-se moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com relação molecular K_i normalmente entre 3,0 e 5,0, argila de atividade alta, com valor T por vezes superior a 100 cmol / Kg de argila, saturação por bases alta, geralmente superior a 70%, e com predomínio de cálcio ou cálcio e magnésio, entre os cátions trocáveis.

São formados sob condições variáveis e a partir de diferentes materiais de origem. Em razão disso, o desenvolvimento destes solos depende da interação de condições que favoreçam a formação e a persistência de argilominerais 2:1, especialmente do grupo das esmectitas, e de um horizonte superficial rico em matéria orgânica e com alto conteúdo de cálcio e magnésio.

Descrição das unidades de mapeamento

Esta classe de solos, segundo os critérios adotados, é constituída por uma unidade de mapeamento:

MTo – Associação: CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico fase relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado ambos textura argilosa fase relevo forte ondulado substrato basalto.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 399,21 hectares, o que corresponde a 0,63% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (CHERNOSOLO), apresentam alta saturação por bases, horizonte A do tipo chernozêmico e ocorrem em declives que variam de 8 a 20% associados a solos da classe NEOSSOLO LITÓLICO, ambos derivados de basalto.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: os índices variam entre 5,8 e 6,0 ao longo do perfil, sendo, portanto, moderadamente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são médios no horizonte A (2,06%) e baixos nos demais horizontes, variando de 0,19 a 0,86%;
- Soma de bases (S): os valores são altos (13,2 a 17,9 cmol_c/L) ao longo do perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são muito altos (75 a 90%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al³⁺): não apresenta teores de alumínio trocável ao longo do perfil;
- Capacidade de troca de cátions (T): é alta em todo o perfil (17,5 a 23,0 cmol_c/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam de 31 a 51, 17 a 23 e de 29 a 46, respectivamente.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 04.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à declividade (Figura 12) em que ocorrem (Ondulado), à pedregosidade e por estarem associados a solos da classe dos NEOSSOLOS LITÓLICOS. Adicionalmente, são solos de boa fertilidade, sendo adequados para uso menos intensivo como as culturas perenes.



Figura 12 – Paisagem com relevo ondulado (ao fundo) de ocorrência da unidade de mapeamento MTo.

Os solos integrantes do primeiro componente desta associação respondem por setenta (70) por cento da área de ocorrência, e o segundo componente corresponde aos trinta (30) por cento restantes.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO Nº – 04.

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico textura argilosa fase pedregosa relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MTo

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 646768 e 6589600.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE

O PERFIL – Coletado em terço médio de elevação com 9% de declividade sob pastagem de gramíneas e capoeira natural.

ALTITUDE – 217 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de basalto.

PEDREGOSIDADE – Pedregoso.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Não-aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo e floresta subtropical.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-20 cm; bruno avermelhado (5 YR 3/3 úmido); franco argilo arenoso; moderada pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bt – 20-80 cm; bruno avermelhado escuro (2.5 YR 3/4); argila; moderada a forte pequena e média blocos subangulares; cerosidade pouca e moderada; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B/C – 80-150 cm + ; bruno a bruno escuro (7.5 YR 4/4); argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes muitas fasciculadas finas no horizonte Ap, comuns secundárias finas no horizonte Bt e raras secundárias finas no horizonte B/C. Perfil coletado úmido.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
04	Ap	00-20	Chernossolo Argilúvico Órtico típico textura argilosa	5,8	4,8	3,9
	Bt	20-80		5,7	4,6	1,4
	BC	80-150		6,0	4,8	1,2

Complexo sortivo (cmol _c /L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot Al^{+++}}{Al^{+++} + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
8,6	4,1	0,49	0,02	13,2	0,0	4,3	17,5	75	0
10,4	8,4	0,28	0,05	19,1	0,0	3,9	23,0	83	0
9,3	8,4	0,10	0,08	17,9	0,0	1,9	19,8	90	0

C (%)	TKN (%)	C/N	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	% Silte / % Argila
			Areia Grossa (2-0, 20 mm)	Areia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
2,06	0,184	11	23	28	29	20	9	55	1,45
0,86	0,079	11	15	16	23	46	30	35	0,50
0,19	0,025	8	17	30	17	36	27	25	0,47

Neossolo

Compreende solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Possuem seqüência de horizontes A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C sem atender, contudo, aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos CHERNOSSOLOS, dos VERTISSOLOS, dos PLINTOSSOLOS, dos ORGANOSSOLOS ou dos GLEISSOLOS.

Alguns solos têm horizonte B com fraca expressão dos atributos (cor, estrutura ou acumulação de minerais secundários e/ou colóides), não se enquadrando em qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

São enquadrados nesta classe também solos com horizonte A ou hísticos, com menos de trinta (30) centímetros de espessura, seguidos de camada(s) com 90% ou mais (expresso em volume) de fragmentos de rocha ou do material de origem, independente de sua resistência ao intemperismo.

Descrição das unidades de mapeamento

Esta classe de solos, segundo os critérios adotados, é constituída por seis unidades de mapeamento:

RLq – Associação: NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico fase relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico fase relevo ondulado ambos A moderado textura arenosa substrato arenito + ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico A proeminente textura média/argilosa fase relevo suave ondulado.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 4.573,36 hectares, o que corresponde a 7,30% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (NEOSSOLO), apresenta alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorre em declives que variam de 3 a 8% associados a solos da classe ALISSOLO, e tendo como material de origem o arenito em relevo mais movimentado.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: apresenta índices em torno de 5,4, sendo, portanto, moderadamente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos no horizonte A (0,58%);
- Soma de bases (S): os valores são baixos (3,7cmol_c/L) no perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são altos (65%) no perfil;
- Alumínio trocável (Al³⁺): apresenta pequenos teores de alumínio trocável (0,1 cmol_c/L) no perfil;
- Capacidade de troca de cátions (T): é baixa no perfil (5,7 cmol_c/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila estão em torno de 88, 5 e 9, respectivamente.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 02.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à pequena profundidade efetiva associado à textura extremamente arenosa. Adicionalmente, também ocorre em relevo mais movimentado, o que limita ainda mais a sua utilização pelo risco severo da erosão. Apresentam-se associados com solos da classe ALISSOLO, os quais apresenta permeabilidade lenta no perfil, o que potencializa os fluxos na sua superfície (Figura 13).

Os solos integrantes do primeiro componente desta associação respondem por quarenta (40) por cento da área de ocorrência, e o segundo e o terceiro componente correspondem a trinta (30) por cento cada.



Figura 13 – Paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento RLq.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO N^o – 02.

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico A moderado textura arenosa fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLq

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 6590827 e 646566.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em terço médio de elevação com 9% de declive sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 218 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de arenito.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ligeiramente rochoso.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado e ondulado.

EROSÃO – Em sulcos “ moderada.

DRENAGEM – Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-40 cm; bruno avermelhado (5 YR 4/4 úmido); areia franca; fraca muito pequena e pequena granular e grãos simples; muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e abrupta.

R – 40 cm + ; arenito.

OBSERVAÇÕES – Perfil coletado úmido.

– Raízes abundantes, fasciculadas e finas.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
02	Ap	00-40	Neossolo Litólico Psamítico típico A moderado textura arenosa	5,4	4,3	9,4

Complexo sortivo (cmol _e /L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot Al^{+++}}{Al^{+++} + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
2,3	1,2	0,23	0,01	3,7	0,1	1,9	5,7	65	3

C (%)	TKN (%)	C/N	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Flocculação (%)	% Silte / % Argila
			Areia Grossa (2-0, 20 mm)	Areia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,58	0,039	15	53	33	5	9	3	67	0,56

RLe 1 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 104,65 hectares, o que corresponde a 0,18% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (NEOSSOLO), apresenta alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado

e ocorre em declives que variam de 3 a 8%, tendo como material de origem o basalto.

Sua composição química e granulométrica assemelha-se às apresentadas para a unidade de mapeamento RLe 3. Diferencia-se desta pela ocorrência de relevo suave ondulado.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 09.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à pequena profundidade efetiva, o que limita ainda mais a sua utilização pelo risco severo da erosão.

RLe 2 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 186,27 hectares, o que corresponde a 0,31% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (NEOSSOLO), apresenta alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorre em declives que variam de 8 a 20%, tendo como material de origem o basalto.

Sua composição química e granulométrica assemelha-se às apresentadas para a unidade de mapeamento RLe 3. Diferencia-se desta pela ocorrência de relevo ondulado.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 09.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à pequena profundidade efetiva e ao relevo ondulado mais movimentado, o que limita ainda mais a sua utilização pelo risco severo da erosão.

RLe 3 – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo forte ondulado substrato basalto.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 435,68 hectares, o que corresponde a 0,71% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (NEOSSOLO), apresenta alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorre em declives que variam de 20 a 45%, tendo como material de origem o basalto.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: apresenta índices em torno de 6,4, sendo, portanto, moderadamente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos no horizonte A (0,31%);
- Soma de bases (S): os valores são altos (14,3 cmol_c/L) no horizonte A;
- Saturação por bases (V%): os valores são muito altos (93%) no horizonte A;
- Alumínio trocável (Al³⁺): não apresenta teores de alumínio trocável no horizonte A;
- Capacidade de troca de cátions (T): é alta no horizonte A (15,3 cmol_c/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila estão em torno de 49, 15 e 36, respectivamente.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 09.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à pequena profundidade efetiva e o relevo em que ocorrem (Forte ondulado). Adicionalmente apresenta pedregosidade e rochividade moderada, o que limita ainda mais a sua utilização pelo risco severo da erosão (Figura 14).

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO N^o – 09.

DATA – 08/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe 3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 646000 e 6578000.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em topo de elevação com 25% de declive sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 265 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Saprólito de basalto.



Figura 14 – Área de ocorrência da unidade de mapeamento Rle 3.

PEDREGOSIDADE – Moderada.

ROCHOSIDADE – Moderada.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Não-aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subtropical.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-15 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3 úmido); argila cascalhenta; moderada pequena granular; friável, plástico e pegajoso.

R – 15 cm +.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
09	Ap	00-15	Neossolo Litólico Eutrófico típico A moderado textura argilosa	6,4	5,1	106

Complexo sortivo (cmol/L)								V% Sat. de bases	100.Al ⁺⁺⁺ / Al ⁺⁺⁺ + S
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
9,6	4,4	0,11	0,17	14,3	0,0	1,0	15,3	93	0

C (%)	TKN (%)	C / N	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	% Silte / % Argila
			Arcia Grossa (2-0, 20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,31	0,031	10	45	32	15	8	5	38	1,88

RUq – NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico A moderado textura arenosa fase relevo plano.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 640,32 hectares, o que corresponde a 1,04% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (NEOSSOLO), apresenta baixa saturação por bases, horizonte A do tipo moderado e ocorre em declives que variam de 0 a 3% (Plano), tendo como material de origem sedimentos recentes.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: apresenta índices que varia de 4,6 a 4,9, sendo, portanto, fortemente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos no horizonte A (0,36%) e de 0,04 a 0,14% no restante do perfil;
- Soma de bases (S): os valores são muito baixos em todo o perfil (0,2 a 0,3 cmol/L);
- Saturação por bases (V%): os valores são muito baixos (10 a 18%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al³⁺): apresenta teores de alumínio trocável no horizonte A em torno de 0,6 cmol/L, diminuindo em profundidade no perfil;

- Capacidade de troca de cátions (T): é muito baixa ao longo do perfil (1,2 a 2,9 cmol_c/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam em torno de 91 a 95, 1, e de 5 a 8, respectivamente.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 08.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à textura extremamente arenosa e à sua baixa fertilidade natural. Por suas características apresentam deficiência hídrica severa por ocasião do cultivo, o que limita ainda mais a sua utilização agrícola, assim como pelo risco severo da erosão mesmo em relevo plano (Figura 15).



Figura 15 – Paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento RUq.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO N^o – 08

DATA – 07/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico A moderado textura arenosa fase relevo plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RUq.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 667124 e 6592040.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em várzea com 1% de declividade, sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 147 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos arenosos.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano a suavemente ondulado.

EROSÃO – Em sulcos.

DRENAGEM – Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical de várzea.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-56 cm; bruno escuro amarelado (10 YR 4/6 úmido); areia; fraca pequena granular e grãos simples; muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e clara.

C₁ – 56-82 cm; amarelo (10 YR 7/6); areia; grãos simples; solto, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e abrupta.

C₂ – 82-150 cm; amarelo brunado (10 YR 6/8); areia; grãos simples; solto, não-plástico e não-pegajoso.

OBSERVAÇÕES - Raízes abundantes fasciculadas finas no horizonte Ap, comuns secundárias finas no horizonte C₁, raras secundárias finas no horizonte C₂. Perfil coletado úmido.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
08	Ap	00-56	Neossolo Flúvico Psamítico típico A moderado textura arenosa	4,6	4,1	1,7

Complexo sortivo (cmol_c/L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot \text{Al}^{3+}}{\text{Al}^{3+} + \text{S}}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
0,1	01	0,06	0,01	0,3	0,6	2,0	2,9	10	67
0,2	0,1	0,04	0,00	0,3	0,2	1,2	1,7	18	40
0,1	0,1	0,03	0,00	0,2	0,1	0,9	1,2	17	33

C (%)	TKN (%)	$\frac{\text{C}}{\text{N}}$	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	$\frac{\% \text{ Silte}}{\% \text{ Argila}}$
			Arcia Grossa (2-0, 20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,36	0,031	12	39	52	1	8	6	25	0,12
0,14	0,020	7	39	53	1	7	3	57	0,14
0,04	0,014	3	35	60	1	5	4	20	0,20

RQ₀ – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A proeminente fase relevo plano.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 1.254,07 hectares, o que corresponde a 2% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (NEOSSOLO), apresenta alta saturação por bases, horizonte A do tipo proeminente e ocorrem em áreas de várzeas com declives que variam de 0 a 3%, tendo como material de origem sedimentos recentes.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: apresenta índices que variam de 5,3 a 5,6, sendo, portanto, de forte a moderadamente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são médios no horizonte A (2,01%) e baixos (0,02 a 0,03%) no restante do perfil;
- Soma de bases (S): os valores são altos no horizonte A (9,7 cmol_c/L) e muito baixos no restante do perfil (0,7 a 0,8 cmol_c/L);
- Saturação por bases (V%): os valores são altos (49 a 78%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al^{3+}): apresenta teores de alumínio trocável no horizonte A em torno de 0,8 cmol_c/L diminuindo em profundidade no perfil;

- Capacidade de troca de cátions (T): é baixa no horizonte A (19,8 cmol_c/L) e muito baixa no restante do perfil (0,9 a 1,1 cmol_c/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam em torno de 52 a 97, 1 a 21, e de 2 a 27, respectivamente.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 05.

Considerações sobre utilização agrícola - A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à textura extremamente arenosa e à sua baixa fertilidade natural. Por suas características apresentam deficiência hídrica severa por ocasião do cultivo, o que limita ainda mais a sua utilização agrícola, assim como pelo risco severo da erosão mesmo em relevo plano (Figura 16).



Figura 16 – Paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento Rqo. Uso atual: pecuária de corte extensiva.

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO Nº – 05

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A proeminente fase relevo plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RQ_o

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 651579 e 6585763.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em várzea com 1% de declividade sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 160 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos arenosos.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano a suavemente ondulado.

EROSÃO – Não-aparente.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical de várzea.

USO ATUAL – Pastagem natural.

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-50 cm; preto (10 YR 2/1 úmido); franco argilo arenoso; moderada pequena e média granular; solto, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e abrupta.

C₁ – 50-98 cm; bruno muito pálido (10 YR 7/3, úmido); areia; grãos simples; solto, muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e clara.

C₂ – 98-180 cm ; amarelo (10 YR 7/6, úmido); areia; grãos simples; solto, muito friável, não-plástico e não-pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes abundantes fasciculadas finas (1 mm) no horizonte Ap. Perfil coletado úmido. Perfil com 180 cm de profundidade.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
05	Ap	00-50	Neossolo Quartzarênico Órtico típico A proeminente	5,3	4,0	1,9
	C ₁	50-98		5,6	4,9	1,1
	C ₂	98-150		5,4	4,6	0,8

Complexo sortivo (cmol _c /L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot Al^{++}}{Al^{++} + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
6,7	2,9	0,08	0,04	9,7	0,8	9,3	19,8	49	8
0,6	0,2	0,03	0,01	0,8	0,0	0,3	1,1	73	0
0,5	0,2	0,03	0,00	0,7	0,0	0,2	0,9	78	0

C (%)	TKN (%)	$\frac{C}{N}$	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Floculação (%)	$\frac{\% \text{ Silte}}{\% \text{ Argila}}$
			Arcia Grossa (2-0, 20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
2,01	0,160	13	15	37	21	27	13	52	0,78
0,03	0,006	5	31	53	5	2	1	50	2,50
0,02	0,001	20	43	60	< 1	2	< 1	100	0,00

Planossolo

Compreende solos minerais imperfeitamente ou maldrenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de texturas mais leves, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela detenção de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano (Figura 17).

Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A ou E, e nem sempre horizonte E alábico, seguidos de horizonte B plânico, tendo seqüência de horizonte A, AB ou A, E (alábico ou não) ou Eg, seguidos de Bt, Btg, Btn ou Btnng.

Característica distintiva marcante é a diferenciação bem acentuada entre os horizontes A ou E e o horizonte B, devido à mudança textural abrupta entre os mesmos, requisito essencial para os solos desta classe. Esses solos, quando em condições secas, apresentam uma fratura paralela entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, formando um limite drástico (fraturamento) entre os mesmos.



Figura 17 – Paisagem de ocorrência da classe de solo PLANOSSOLO em relevo plano. Em primeiro plano área de concentração de termiteiros indicativo de drenagem deficiente.

Tipicamente, um ou mais horizontes subsuperficiais apresentam-se adensados, com teores elevados em argila dispersa, constituindo, por vezes, um horizonte pã, condição essa que responde pela restrição à percolação de água, independente da posição do lençol freático, ocasionando retenção de água por algum tempo acima do horizonte B, o que se reflete em feições associadas com umidade.

O horizonte B destes solos apresenta geralmente uma estrutura forte e grande em blocos angulares, freqüentemente com aspecto cúbico, ou então estrutura prismática ou colunar, pelo menos na parte superior do referido horizonte.

Em razão da ocorrência cíclica de excesso de umidade, ainda que por períodos curtos, as cores no horizonte B, e mesmo na parte inferior do horizonte sobrejacente, são predominantemente pouco vivas, tendendo a acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não haver ocorrências e até predomínio de cores neutras de redução, com ou sem mosqueados, conforme especificado para o horizonte B plânico.

Solos desta classe podem ou não ter horizonte cálcico, caráter carbonático, fragipã, duripã, propriedade sódica, solódica, caráter salino ou sálico. Ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem a vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração.

Descrição das unidades de mapeamento

Esta classe de solos, segundo os critérios adotados, é constituída por duas unidades de mapeamento:

SGe 1 – PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Eutrófico espessarênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo plano.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 5.584,26 hectares, o que corresponde a 8,913% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (PLANOSSOLO), apresentam alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado, caráter espessarênico, ocorrem em áreas com declives que variam de 0 a 3% e são solos derivados de sedimentos recentes.

Sua composição química e granulométrica apresenta as seguintes características:

- pH: os índices variam entre 4,9 e 5,5 ao longo do perfil, sendo, portanto, forte a moderadamente ácidos;
- Carbono orgânico (C%): os valores são baixos tanto no horizonte A (0,20%) como nos demais horizontes (0,06 a 0,27%);
- Soma de bases (S): os valores são baixos (1,2 a 3,4 cmol/L) ao longo do perfil;
- Saturação por bases (V%): os valores são altos (61 a 73%) ao longo do perfil;
- Alumínio trocável (Al^{3+}): não apresenta teores de alumínio trocável ao longo do perfil;
- Capacidade de troca de cátions (T): é baixa em todo o perfil (1,9 a 5,6 cmol/L);
- Granulometria: as percentagens das frações de areia, de silte e de argila variam de 55 a 92, 3 a 9 e de 3 a 36, respectivamente.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 06.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à baixa condutividade hidráulica que apresentam. Portanto, são solos que apresentam drenagem interna muito lenta. Esta característica associada ao relevo plano (0-3%) onde ocorrem faz com que sejam, principalmente nas épocas úmidas, bastante encharcadas (Figura 18). Adicionalmente, são solos com boas características físicas para retenção de água na superfície, sendo adequados para uso com culturas irrigadas, como o arroz (Figura 19).

Descrição geral

PROJETO – Zoneamento Vitivinícola.

PERFIL COMPLETO N^o – 06

DATA – 06/08/2002.

CLASSIFICAÇÃO – PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Eutrófico espessarênico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo pleno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - SGe 1.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Município de Santana do Livramento, RS – Folha Palomas. Coordenadas 662950 e 6583899.

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Coletado em várzea com 1% de declividade sob pastagem de gramíneas.

ALTITUDE – 153 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos areno-argilosos.

PEDREGOSIDADE – Ausente.

ROCHOSIDADE – Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Suavemente ondulado.

EROSÃO – Não-aparente.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo subtropical de várzea.

USO ATUAL – Pastagem natural (arroz irrigado).

LENÇOL FREÁTICO – Não-observado.

DESCRITO E COLETADO POR – Carlos Alberto Flores e Reinaldo Oscar Pötter.

Descrição morfológica

Ap – 0-50 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia; grãos simples; muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e clara.

E – 50-105 cm; bruno amarelado claro (10 YR 6/4, úmido); areia; grãos simples; muito friável, não-plástico e não-pegajoso; transição plana e abrupta.

Btg – 105-200 cm; bruno acinzentado escuro (10 YR 4/2); argila arenosa; fraca, maciça que se desfaz em blocos médios angulares; friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES – Raízes muitas fasciculadas finas (1 mm) no horizonte Ap. Perfil coletado úmido.



Figura 18 – Paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento Sge 1.



Figura 19 – Uso da unidade de mapeamento Sge 1 com o cultivo de arroz irrigado.

Caracterização analítica

Identificação				pH		P
Perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Classe de solo	Água	KCL-N	ppm
06	Ap	00-50	Planossolo Hidromórfico Eutrófico espessarênico A moderado textura arenosa/argilosa	5,5	4,7	1,2
	E	50-105		4,9	3,8	2,2
	Btg	105-200		5,2	3,9	7,6

Complexo sortivo (cmol _c /L)								V% Sat. de bases	$\frac{100 \cdot Al^{+++}}{Al^{+++} + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S (soma)	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T (soma)		
1,9	0,4	0,06	0,01	2,4	0,0	0,7	3,1	77	0
1,0	0,1	0,04	0,01	1,2	0,0	0,7	1,9	63	0
3,0	0,3	0,03	0,04	3,4	0,1	2,1	5,6	61	3

C (%)	TKN (%)	$\frac{C}{N}$	Composição Granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de Flocculação (%)	% Silte % Argila
			Arcia Grossa (2-0, 20 mm)	Arcia Fina (0,20-0,05 mm)	Silte (0,05-0,002 mm)	Argila (<0,002mm)			
0,20	0,020	10	43	49	3	5	2	60	0,60
0,06	0,013	5	42	52	4	3	3	0	1,33
0,27	0,038	7	39	31	21	9	8	11	2,33

SGe 2 – PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Eutrófico arênico
A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo plano.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 11.480,22 hectares, o que corresponde a 18,33% da área da folha Palomas.

Além das características descritas na classe (PLANOSSOLO), apresentam alta saturação por bases, horizonte A do tipo moderado, ocorrem em áreas de relevo plano (0 a 3%) e são solos derivados de sedimentos recentes. São solos característicos das várzeas da região da Campanha do Rio Grande do Sul e apresentam o caráter arênico (Textura arenosa com espessura a partir da superfície entre cinquenta (50) e cem (100) centímetros).

Sua composição química e granulométrica assemelha-se às apresentadas para a unidade de mapeamento SGe 1. Diferencia-se desta pela presença do caráter arênico.

Um maior detalhamento dos dados analíticos pode ser encontrado no perfil completo 06.

Considerações sobre utilização agrícola – A principal limitação de uso com agricultura dos solos desta unidade de mapeamento refere-se à baixa condutividade hidráulica que apresentam. Portanto, são solos que apresentam drenagem interna muito lenta. Esta característica associada ao relevo plano (0-3%) onde ocorrem faz com que sejam, principalmente nas épocas úmidas, bastante encharcadas. Adicionalmente, são solos com boas características físicas para retenção de água na superfície, sendo adequados para uso com culturas irrigadas, como o arroz (Figura 20).



Figura 20 – Perfil da unidade de mapeamento Sge 2.

Representação cartográfica dos solos da folha Palomas, RS

Heinrich Hasenack, Eliseu Weber, Carlos Alberto Flores

A representação cartográfica dos solos da folha Palomas é um dos produtos do levantamento semidetalhado de solos, na forma de uma carta para impressão. Ela busca dar ênfase às unidades de mapeamento de solos, reproduzindo os principais elementos constantes na carta topográfica 1:50.000. Inclui também informações auxiliares para facilitar a leitura do mapa. A Figura 21 mostra um esquema da carta de solos da folha Palomas, em escala reduzida, com a indicação dos seus componentes. O mapa para impressão na escala correta encontra-se no CD anexo a este livro, em formato PDF (*portable document file*).

No canto superior esquerdo da carta, encontram-se indicados a nomenclatura internacional da folha e o mapa-índice (MI), de acordo com a articulação das cartas do mapeamento sistemático brasileiro, além da escala do mapa. Ainda na porção superior, no centro da folha, encontra-se o seu nome regional e, à direita, o título do mapa.

Logo abaixo do título vem a legenda do mapa de solo. Conforme as especificações do Sistema Brasileiro de Levantamento e Classificação de Solos (Embrapa, 1999), as cores são atribuídas apenas a grupos de solos em nível de ordem, sendo que as unidades de mapeamento dentro de um grupo recebem a mesma cor. A distinção é feita por meio da simbologia e da descrição das classes de solos que compõem cada unidade de mapeamento. Em cada grupo de solos, a seqüência das unidades de mapeamento segue critérios pré-definidos iniciando pelas unidades de mapeamento simples (composta apenas por uma unidade taxonômica) e termina com as unidades combinadas (associações de unidades de mapeamento com dois componente, três componentes, etc.). Nestas, figura em primeiro lugar o componente mais importante em termos de extensão, seguido pelo segundo e pelo terceiro, se for o caso. Como no exemplo; Associação: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura arenosa/argilosa fase relevo suave ondulado (60%) + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A mode-

rado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado (40%). Tal recurso cartográfico ameniza a dificuldade de separação dos solos no campo nesta escala e nos fornece uma estimativa percentual da ocorrência destes, bem como quantifica cada solo em relação à área total da unidade de mapeamento. Essa unidade de mapeamento só poderá ser desmembrada em outro levantamento de solos mais detalhado que o atual (Escala 1:10.000).

Ainda do lado direito, abaixo da legenda, estão discriminadas as convenções cartográficas utilizadas no mapa, a indicação da situação da folha no estado do Rio Grande do Sul, a orientação da carta, os municípios abrangidos pela folha, as escalas gráfica e numérica, as informações sobre o sistema de projeção e o sistema de referência (Datum), o título do projeto do qual o mapa faz parte, os créditos dos autores e as fontes dos dados auxiliares utilizados no mapa.

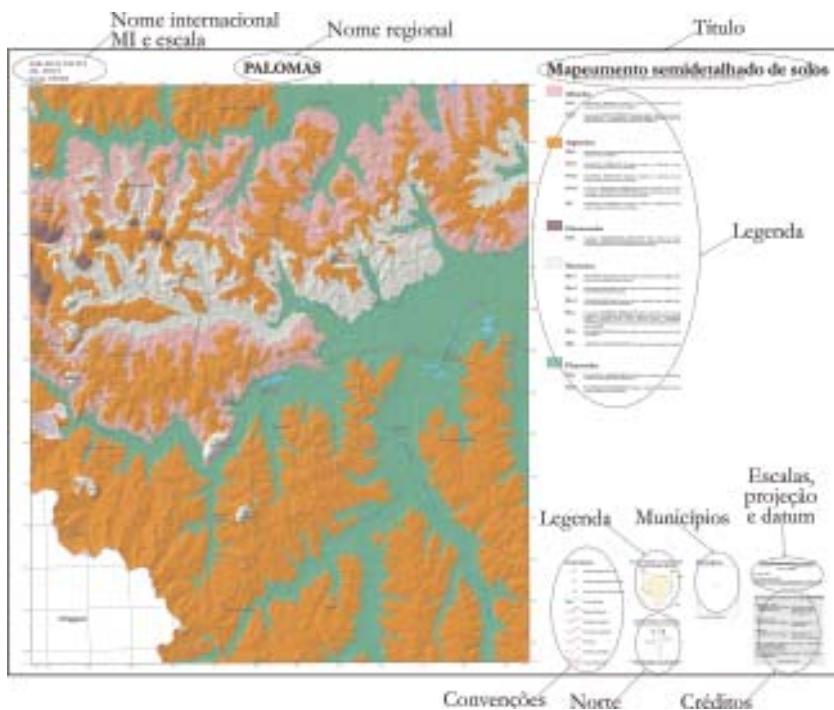


Figura 21 – Esquema do mapa de solos da folha Palomas e seus componentes.

A área mapeada ocupa todo o restante da área da carta. A projeção utilizada é a UTM (Universal Transversa de Mercator), a mesma da carta topográfica original que serviu como base para o mapeamento. O Datum horizontal adotado é o SAD 69 (South American Datum, 1969), com os parâmetros oficiais do sistema geodésico brasileiro definidos pelo IBGE.

Cabe observar que como a folha Palomas está situada na fronteira entre o Brasil e o Uruguai, a porção correspondente ao país vizinho não possui informações na carta topográfica e no levantamento de solos. Por essa razão, nesse local, o mapa está em branco, sem informações cartográficas, apenas indicando o nome do Uruguai.

Em torno do retângulo que contém a área mapeada estão inseridas referências de coordenadas planares na projeção UTM, em quilômetros, e de coordenadas geodésicas (latitude e longitude), em grau e minutos. Da mesma forma que na carta topográfica original utilizada como base, as coordenadas UTM possuem referências espaçadas de 2 quilômetros, formando uma grade que permite a interpolação de posições em qualquer ponto do mapa. As coordenadas geodésicas encontram-se indicadas num intervalo de 5 minutos de grau, e sua principal função é informar a localização e a extensão geográfica do mapeamento (Figura 22).

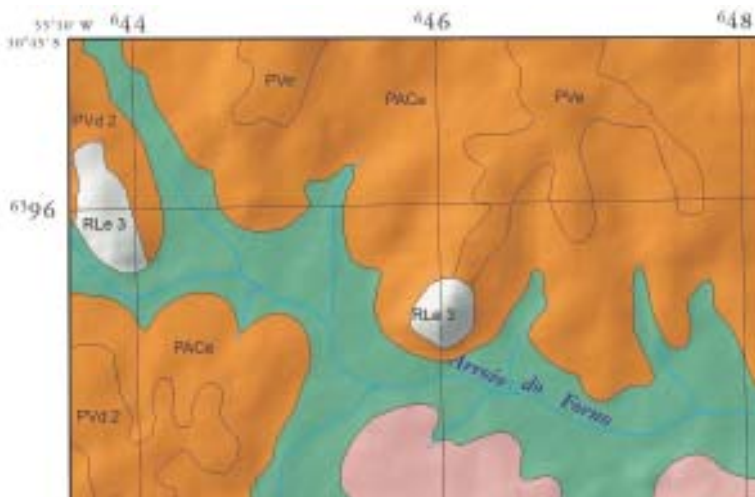


Figura 22 – Detalhe do canto superior esquerdo da carta, com as referências de coordenadas UTM e de coordenadas geodésicas.

No interior da área mapeada encontram-se as informações temáticas de interesse, principalmente a delimitação das unidades de mapeamento de solo e a localização dos pontos de perfis (Figuras 22 e 23).

Os polígonos de unidades de mapeamento distintas pertencentes a um mesmo grupo de solos são preenchidos com cor idêntica, e a diferenciação é feita por meio da inserção dos respectivos símbolos. Os limites entre polígonos adjacentes são representados apenas por uma linha preta fina. No caso de polígonos pequenos demais, o símbolo está posicionado do lado externo e sua vinculação à área correta é indicada por um traço apontando o polígono ao qual ele pertence (Figura 23).

No que se refere aos perfis, que podem ser completos, complementares ou de observação, eles são representados por um símbolo referente ao ponto que define sua localização e um número de identificação associado (Figura 23). Os perfis completos são indicados por um triângulo, os complementares, por um losango, e os pontos de observação, por um símbolo circular.

Além dos dados de solos são também incluídas informações auxiliares, como rede de drenagem, estradas, manchas urbanas, limites municipais, toponímia (nomes de rios, de cidades, de localidades, acidentes geográficos, etc.) e relevo.

A rede de drenagem está representada por linhas e polígonos em cor azul, sugerindo a presença de água. Para evitar o excesso de linhas de drenagem, que poderiam prejudicar a leitura das demais informações, foram utilizados apenas os cursos d'água identificados como perenes na carta topográfica original. Os nomes dos cursos d'água foram inseridos com caracteres em azul-escuro que acompanham a sinuosidade do traçado.

As estradas estão representadas por linhas de diferentes cores, estilos e espessuras, conforme a categoria: Federal, Estadual, Municipal e Ferrovia. Como o objetivo destes elementos é servir de referência, os caminhos ou trilhas constantes na carta topográfica original não foram utilizados.

As manchas urbanas estão representadas por áreas preenchidas com hachuras diagonais, alternando as cores branco e rosa. O nome das manchas urbanas, das localidades e dos acidentes geográficos está representado por caracteres em preto, com tamanho diferente conforme a importância.

O relevo está representado através do sombreamento analítico do Modelo Numérico do Terreno (MNT), em tons de cinza, que se funde ao mapa de solos clareando ou escurecendo a cor

Tabela 1 – Folha Palomas: classe de solo, unidade de mapeamento, área (Ha) e proporção (%) em relação à superfície total da folha.

Classe de solo	Unidade de mapeamento	Área (ha)	%
ALISSOLO	ACt1	2.279,96	3,64
	ACt2	5.394,06	8,61
ARGISSOLO	PACe	3.643,46	5,82
	PVd 1	3.248,19	5,19
	PVd 2	12.102,59	19,33
	PVd 3	7.892,87	12,60
	PVe	3.401,94	5,43
CHERNOSSOLO	MTo	399,21	0,64
NEOSSOLO	RLq	4.573,36	7,30
	RLe 1	104,65	0,17
	RLe 2	186,27	0,30
	RLe 3	435,68	0,70
	RUq	640,32	1,02
	RQo	1.254,07	2,00
PLANOSSOLO	SGe 1	5.584,26	8,92
	SGe 2	11.480,22	18,33
Total		62.621,11	100,00

Analisando-se a Figura 21, ou o mapa no CD anexo a este livro, percebe-se que a distribuição espacial das unidades de mapeamento é heterogênea. Além disso, existe uma relação da ocorrência dos solos nas diferentes paisagens da região. Os Planossolos, por exemplo, localizam-se nas partes mais baixas e planas, ao longo dos cursos d'água que drenam a região. Os Argissolos estão associados a porções mais altas e bem drenadas, de inclinações suaves. Os Alissolos e Neossolos situam-se em uma posição no relevo intermediária entre os Planossolos e os Argissolos, em inclinações menores e maiores, respectivamente, que estes. Os Neossolos estão mais associadas ao material de origem formado por arenitos, sendo encontrados também no topo dos cerros, e os Alissolos, ao material de origem com alta saturação por alumínio. Os Chernossolos encontram-se mais associados ao topo das formações basálticas.

Capacidade de uso das terras da folha Palomas, RS

Carlos Alberto Flores, Eliseu Weber, Heinrich Hasenack

O uso adequado da terra é o primeiro passo na direção de uma agricultura sustentável. Para isso, deve-se utilizar cada gleba de terra de acordo com sua capacidade de sustentação e produtividade econômica (Hudson, 1971). As principais exigências para se estabelecer o melhor uso de um solo deve levar em conta um conjunto de interpretações do próprio solo e do meio onde ele se desenvolve, até porque a precisão de uma classificação técnica não é maior do que os dados nos quais é baseada (Olson, 1974).

No estudo da capacidade de uso das terras da folha Palomas, levou-se em conta as principais características das terras, tais como: classe de solo, textura, declividade, profundidade efetiva, drenagem, erosão, permeabilidade, pedregosidade, uso atual, etc. Nesta prospeção, tanto os pontos de identificação dos solos para fins de descrição quanto os limites das classes das terras foram localizados com o uso de equipamento GPS.

Capacidade de uso das terras

O sistema de capacidade de uso das terras foi desenvolvido pelo Serviço Nacional de Conservação do Solo dos Estados Unidos da América no ano de 1951, segundo Klingebiel & Montgomery (1961). O seu enfoque está relacionado com a conservação dos solos, onde são analisadas as suas potencialidades, com maior ênfase nas suas limitações. Esse sistema é recomendado para áreas que possuem levantamentos pedológicos em nível detalhado ou no máximo semidetalhado, considerando ainda que o nível de manejo deve ser de médio a alto.

É importante ressaltar que o mapa de capacidade de uso das terras pode ser obtido a partir da interpretação de um levantamento pedológico em nível semidetalhado ou detalhado, ou ainda por meio de um levantamento denominado utilitário. O levantamento utilitário é um inventário de dados essenciais relativos às características e propriedades da terra relevantes para a sua classificação de uso e outras necessárias para o planejamento

conservacionista. Estas informações referem-se a certos atributos do solo, à declividade do terreno, à susceptibilidade das terras à erosão, a fatores limitantes da terra, ao uso atual da área e ao estágio de desmatamento, entre outras características gerais normalmente utilizadas.

Numa forma sintetizada, a descrição das classes de capacidade de uso das terras pode ser assim considerada:

Classe I – Terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação.

Classe II – Terras cultiváveis com problemas de conservação.

Classe III – Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação.

Classe IV – Terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação.

Classe V – Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos muito especiais.

Classe VI – Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas simples de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas específicas e/ou permanentes protetoras do solo.

Classe VII – Terras adaptadas em geral para pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação.

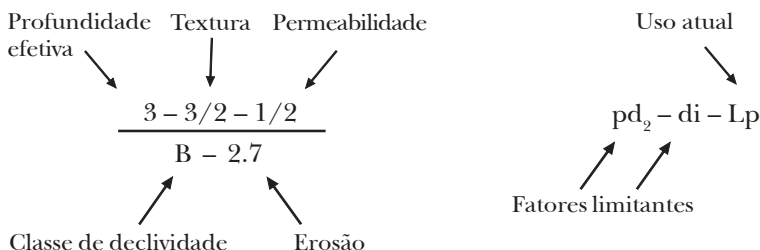
Classe VIII – Terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água.

As subclasses de capacidade de uso da terra representam a qualificação das classes em função da natureza da limitação, tornando, assim, explícitas as práticas ou grupos de práticas conservacionistas a serem adotadas. A natureza da limitação é designada por letras minúsculas, de modo que a subclasse de capacidade de uso é representada pelo algarismo romano (da classe) seguido da letra designativa do fator limitante. As limitações de uso podem ser de quatro naturezas: *e*, limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão; *s*, limitações relativas ao solo; *a*, limitações relativas ao excesso de água; *c*, limitações climáticas. Dentro de cada classe de capacidade de uso, solos apresentando limita-

ções de natureza semelhante estão incluídos na mesma subclasse; quando as limitações são de natureza diferentes, eles são enquadrados em subclasses diferentes.

Já as unidades de capacidade de uso tornam mais explícita a natureza das limitações, ou seja, facilitam o processo de estabelecimento das práticas de manejo. A maneira de explicitar cada um dos fatores limitantes é por meio da unidade de capacidade de uso, que é designada pela utilização de simbologia própria referente aos fatores limitantes à direita do símbolo da subclasse (Quadro 4).

As informações referidas são convencionalmente escritas de uma forma numérica e literal, sendo representadas por uma fórmula mínima obrigatória, na qual se pode incluir também, além dos fatores limitantes, o uso atual das terras no momento da avaliação.



Avaliação de capacidade de uso

A avaliação da capacidade de uso foi realizada com base no mapa de solos em nível semidetalhado da folha Palomas, analisando-se as características físico-químicas típicas de cada unidade de mapeamento de solo e classificando-a por meio das variáveis descritas. Também foram incluídas as áreas de preservação permanente (APP), cuja delimitação obedeceu à Resolução CONAMA 289, de 25 de outubro de 2001, que trata do licenciamento de projetos de assentamento da reforma agrária. A delimitação das APP baseou-se em levantamentos de campo e na cartografia em escala 1:50.000 existente para a área em análise.

Dos critérios definidos na resolução 289, aplicam-se à folha Palomas a delimitação de uma área em torno das nascentes (50 m), das faixas ao longo dos cursos d'água (30 m) e em torno dos corpos d'água naturais ou construídos pelo homem (30 m no presente caso).

Fatores limitantes para avaliação de capacidade de uso das terras

Além dos fatores limitantes, como profundidade efetiva, permeabilidade, textura, declividade, hidromorfismo, erosão, produtividade aparente e risco de inundação, o Quadro 4 apresenta vários outros.

Quadro 4 – Fatores limitantes da terra.

Símbolo	Nome	Significado
pd	Pedregosidade	Pedras e afloramentos
pb	Permeabilidade	Baixa permeabilidade
i	Inundação	Inundações periódicas
ab	Abrupto	Mudança textural abrupta
va	Vértico	Argilas expansivas
hi	Hidromorfismo	Saturação com água
se	Seca prolongada	Déficit hídrico acentuado
sd	Geadas de vento frio	Geadas, vento e neve
di	Distrofismo	Saturação por bases baixa
al	Saturação com Al	Saturação por Al alta
ct	Baixa retenção de cátions	CTC baixa
ti	Tiomorfismo	Presença de sais de enxofre
so	Sodificação	Saturação com sódio alta
si	Salinização	Condutividade Elétrica alta
ca	Carbonato	Presença de carbonato
ar	Textura horizonte A	arênico
es	Textura horizonte A	espedarênico
re	Relevo	Declividade

Profundidade efetiva

Refere-se à espessura máxima do solo sem impedimento físico para o desenvolvimento radicular. É a camada de solo favorável ao desenvolvimento das raízes e ao armazenamento de umidade, diferente da camada subjacente com impedimentos advindos de propriedades físicas que impedem ou retardam significativamente o desenvolvimento radicular. O Quadro 5 mostra os valores de profundidade efetiva utilizados no sistema de avaliação da capacidade de uso das terras.

Quadro 5 – Valores considerados de profundidade efetiva.

Profundidade	Adjetivação
Mais de 2,00 metro	1 - Muito profundo
De 1,00 metro a 2,00 metro	2 - Profundos
De 0,50 metro a 1,00 metro	3 - Moderadamente profundos
De 0,25 metro a 0,50 metros	4 - Rasos
Menos de 0,25 metro	5 - Muito rasos

Permeabilidade

É a capacidade do solo transmitir água ou ar, podendo ser:

1. Rápida: quando o solo é de textura arenosa ou de estrutura forte, pequena, granular e muito friável, apresentando fácil percolação de água como nas classes de solos NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS e LATOSSOLOS em geral;

2. Moderada: quando o solo é de textura e estrutura compostas de tal forma que proporcionam moderada percolação de água, atingindo, geralmente em laboratório, níveis de cinco (5) a cento e cinquenta (150) milímetros de água percolada por hora;

3. Lenta: quando o solo possui características de textura e estrutura tais que tornam a percolação mais difícil. A velocidade de percolação é inferior a cinco (5) milímetros de água percolada por hora nos testes de laboratório. Normalmente ocorre em camadas argilosas ou muito argilosas ou nas de textura média, com argila de atividade alta e/ou alta saturação por sódio.

No Quadro 6, são apresentadas as classes de permeabilidade dos horizontes/camadas dos perfis nos solos estudados.

Quadro 6 – Classes de permeabilidade dos horizontes/camadas dos perfis de solos.

Permeabilidade do horizonte/ camada subsuperficial	Permeabilidade do horizonte/camada superficial		
	Rápida	Moderada	Lenta
Rápida	1/1	2/1	3/1
Moderada	1/2	2/2	3/2
Lenta	1/3	2/3	3/3

Textura

No Quadro 7, são apresentadas as anotações numéricas das combinações da textura dos horizontes/camadas superficiais e subsuperficiais.

Quadro 7 – Textura dos horizontes/camadas dos perfis de solos.

Textura do horizonte/camada subsuperficial	Textura do horizonte/camada superficial				
	Muito argilosa	Argilosa	Média	Siltosa	Arenosa
Muito argilosa	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1
Argilosa	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2
Média	1/3	2/3	3/3	4/3	5/3
Siltosa	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
Arenosa	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5

Declividade

O Quadro 8 mostra os intervalos de declividade utilizados para a avaliação da capacidade de uso das terras.

Quadro 8 – Intervalos de declividade.

Classe	Declive (%)
A	Inferior a 3
B	Entre 3 e 8
C	Entre 8 e 13
D	Entre 13 e 20
E	Entre 20 e 45
F	Entre 45 e 75
G	Superior a 75

Hidromorfismo

As ocorrências de hidromorfismo conforme a profundidade de ocorrência no solo são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Hidromorfismo conforme a profundidade de ocorrência no solo.

Hidromorfismo	Profundidade
hi 1	Abaixo de 100 cm da superfície
hi 2	Abaixo de 50 cm da superfície
hi 3	Abaixo de 27 cm da superfície
hi 4	Até a superfície o solo

Erosão

a) Erosão laminar

1. Ligeira: quando já aparente, mas com menos de 25% do solo superficial removido ou quando não for possível identificar a profundidade normal do horizonte A de um solo em estado natural, com mais de 15 centímetros do solo superficial remanescente;

2. Moderada: com 25 a 75% do solo superficial removido ou quando não for possível identificar a profundidade normal do horizonte A de um solo em estado natural, com 5 e 15 centímetros do solo superficial remanescente;

3. Severa: com mais de 75% do solo superficial removido e, possivelmente, com o horizonte B já visível ou quando não for possível identificar a profundidade natural do horizonte A de um solo em estado natural, com menos de cinco (5) centímetros do solo superficial remanescente;

4. Muito severa: com todo o solo superficial já removido e com o horizonte B bastante afetado (erodido), já tendo sido removido, em alguns casos, em proporções entre 25 e 75% da espessura original;

5. Extremamente severa: com o horizonte B, em sua maior parte já removida em razão da utilização agrícola;

6. Símbolo reservado para áreas desbarrancadas ou translocações de blocos de terra.

b) Erosão em sulcos

Frequência dos sulcos:

1. ocasionais: área com sulcos distanciados mais de 30 metros;
2. freqüentes: área com sulcos a menos de 30 metros de distância entre si, mas ocupando uma área inferior a 75%;
3. muito freqüentes: área com sulcos a menos de 30 metros de distância entre si mas ocupando área superior a 75%.

Profundidade dos sulcos:

1, 2 e 3: representam sulcos superficiais que podem ser cruzados por máquinas agrícolas e se desfazem com o preparo do solo;

1, 2 e 3: representam sulcos rasos que podem ser cruzados por máquinas agrícolas, mas não se desfazem com o preparo do solo;

1, 2 e 3: representam sulcos profundos que não podem ser cruzados por máquinas agrícolas e que ainda não atingiram o horizonte C;

1V, 2V e 3V: representam sulcos muito profundos que não podem ser cruzados por máquinas agrícolas e que já atingiram o horizonte C, sendo também denominados de voçorocas.

As suas representações estão no Quadro 10, a seguir.

Quadro 10 – Profundidade dos Sulcos de Erosão.

Profundidade dos sulcos	Frequência dos sulcos		
	Ocasionais	Freqüentes	Muito freqüentes
Superficiais	1	2	2
Rasos	1	2	3
Profundos	1	2	3
Muito profundos ou voçorocas	1V	2V	3V

Produtividade aparente

- p1: muito alta – solos aparentemente com ampla reserva de nutrientes e propriedades físicas muito boas, produzindo ótimas colheitas dentro dos melhores padrões e práticas de manejo da região considerada;

- p2: alta – solos aparentemente com razoáveis reservas de nutrientes e propriedades físicas boas, produzindo colheitas boas dentro dos melhores padrões e práticas de manejo da região considerada;

- p3: média – solos aparentemente com reservas de nutrientes e/ou propriedades físicas razoáveis, produzindo colheitas moderadas dentro dos melhores padrões de manejo mais comuns da região considerada;

- p4: baixa – solos aparentemente com problemas de produtividade que só conseguem produzir colheitas consideradas baixas dentro dos melhores padrões de manejo mais comuns da região considerada;

- p5: muito baixa – solos com sérios problemas de produtividade, nos quais só se conseguem colheitas muito baixas mesmo usando-se os melhores padrões comuns de manejo da região.

Risco de inundação

O risco de inundação é avaliado pela freqüência e duração dos eventos, conforme segue:

a) Freqüência

Ocasionais: com mais de cinco anos de recorrência provável;

Freqüentes: com recorrência provável entre um e cinco anos;

Muito freqüentes ou anuais: ocorrendo sistematicamente todo ano, repetindo-se uma ou mais vezes nas várias estações do ano.

b) Duração

Curtas: durando menos de dois dias;

Médias: durando entre dois dias e um mês;

Longas: durando mais de um mês.

O Quadro 11 mostra a interação da freqüência e da duração das inundações.

Quadro 11 – Interação da freqüência e da duração das inundações.

Duração das inundações	Freqüência das inundações		
	Ocasionais	Freqüentes	Anuais ou muito freqüentes
Curtas	I ₁	I ₄	I ₇
Médias	I ₂	I ₅	I ₈
Longas	I ₃	I ₆	I ₉

Pedregosidade

A ocorrência de pedregosidade é avaliada conforme a quantidade de pedras ou matacões e pela presença dos substratos rochosos, conforme segue:

- pd1: poucas pedras
- pd2: pedras abundantes
- pd3: pedras extremamente abundantes
- pd4: poucos matacões
- pd5: matacões abundantes
- pd6: matacões extremamente abundantes
- pd7: afloramentos rochosos
- pd8: muitos afloramentos rochosos
- pd9: grande quantidade de afloramentos rochosos

Salinidade

A salinidade e a sodificação interferem no desenvolvimento do sistema radicular e são avaliados como segue.

Salinidade:

sl1 - ligeira

sl2 - moderada

sl3 - forte

Sodificação:

- so1 - moderada
- so2 - forte
- so3 - muito forte

O nível tecnológico indica o grau de desenvolvimento da tecnologia agrícola adotada ou "nível de manejo" da terra, podendo ser:

- N: tecnologia de nível nulo
- B: tecnologia de nível baixo
- M: tecnologia de nível médio
- E: tecnologia de nível elevado
- V: investimentos vultuosos, porém mal-aplicados.

Uso atual

O uso atual é a caracterização do uso atual da terra, dando indicações sobre a tradição e a experiência dos agricultores e sugerindo possíveis manejos futuros. Os tipos de uso atual da terra podem ser:

F - floresta	E - terreno estéril
S - cerrado	P - pastagens
T - caatinga	L - lavoura
C - campo nativo	H - horticultura
O - complexo vegetacional	V - silvicultura
Pn - pastagem nativa	Hf - fruticultura
Pm - pastagem melhorada	Ho - olericultura ou floricultura
Pc - pastagem cultivada	Va - araucária
Px - capineira	Vd - essências exóticas
Lp - lavoura perene	Vn - essências nativas
Lt - lavoura temporária	Vp - pinus
La - lavoura anual	Vê - eucalipto

O resultado quantitativo da avaliação da capacidade de uso das terras da folha Palomas pode ser visto no Quadro 12.

Os dados do Quadro 12 mostram principalmente que as terras da classe IV_{eab} ocupam a maior parte da superfície na folha, com 12.102,59 ha (cerca de 19,32%). Nessas áreas, as limitações são devidas ao caráter abrupto dos solos, isto é, grande diferença textural entre os horizontes A e B, o que os torna altamente sus-

Quadro 12 – Classes, subclasses e unidades de capacidade de uso, suas respectivas áreas e fatores limitantes na folha palomas.

Unidade de mapeamento	Classe de declividade	Área ha	Unidade de capacidade de uso	Fator diagnóstico limitante	Característica diferencial da unidade de uso
ACt ₁	B	2.279,96	III _{s_{al}}	Saturação alta	alumínico
ACt ₂	B	5.394,06	III _{s_{al}}	Saturação alta	alumínico
PACe	B	3.643,46	II _{s_{bp}}	Permeabilidade	lenta
PVd ₁	B	3.248,19	III _{s_{ar}}	Arenosa/média	arênico
PVd ₂	B	12.102,59	IV _{c_{ab}}	Arenosa/média	abrupto
PVd ₃	D	7.892,87	IV _{c_{re}}	Relevo	declividade
PVe	B	3.401,94	III _{c_{ar}}	Arenosa/argila	eutrófico
MT _o	D	399,21	IV _{c_{re}}	Relevo	eutrófico
RLc ₁	B	104,65	VL _{s_{pr}}	Profundidade	raso
RLc ₂	D	186,27	VL _{c_{pr}}	Relevo	raso
RLc ₃	E	435,68	VIII	Relevo	declividade
RUq	A	640,32	VIII	Arenosa	espessarênico
RQ _o	A	1.254,07	VIII	Arenosa	espessarênico
SGe ₁	A	5.584,26	IV _{hi_{es}}	Hidromorfismo	espessarênico
SGe ₂	A	11.480,22	IV _{hi_{ar}}	Hidromorfismo	arênico

ceptíveis à erosão requerendo práticas intensivas de conservação do solo e água. O segundo lugar em extensão pertence à classe de capacidade de uso IVhies, a qual é própria para tipos de exploração específicos, como a cultura do arroz, devido ao risco de inundações e drenagem interna deficiente no perfil do solo. Esta classe ocupa uma superfície de 11.480,22 ha (cerca de 18,33%). Entretanto, a grande quantidade de areia na composição textural destes solos os torna também suscetíveis à erosão, apesar da baixa declividade. Ocorrem também 8.292,08 ha (cerca de 13,23%) de terras de classe IVere, constituídas por áreas de relevo movimentado requerendo práticas intensivas de conservação dos solos e água, portanto mais indicadas para culturas perenes. Por outro lado, há ocorrência de 7.674,02 hectares (cerca de 12,25%) de terras da

classe III_{sal}, as quais, além de apresentarem alta saturação por alumínio trocável, caracterizam-se por terem drenagem interna muito lenta. Na folha Palomas existe também 5.584,26 hectares (8,91%) de terras da classe IV_{hies}, terras também próprias para tipos de exploração específicos como a cultura do arroz. São terras com riscos de inundações e drenagem interna deficiente no perfil do solo. Porém, apresentam-se diferentemente das demais terras da classe IV por apresentar o caráter espessarênico, ou seja, textura extremamente arenosa desde a superfície até cem (100) centímetros de profundidade. Tal característica influi não apenas na nutrição das plantas cultivadas (Fertilidade baixa), como também no suprimento de água e susceptibilidade à erosão, mesmo em relevo plano. Além de 3.643,46 hectares (cerca de 5,81%) de terras incluídas na classe de capacidade de uso III_{sbp}. Essas terras, apesar de serem de boa fertilidade (Eutróficas), apresentam o caráter abrupto, o que as torna altamente susceptíveis aos processos erosivos caso não sejam manejadas com os devidos cuidados, tais como: terraceamento, cultivo em contorno, cobertura de solo, plantio direto e rotação de culturas. Outras terras que devem ser destacadas são as de classe III_{lear}, com cerca de 3.401,94 hectares (5,43). Pois são solos com boa fertilidade natural (Eutróficos) estando localizados nas cotas acima de duzentos (200) metros de altitude em relevo suave ondulado. Porém apresentam, como a maioria das terras na folha Palomas, textura arenosa na superfície, o que por si só indica alta susceptibilidade à erosão. Existem pequenas áreas na folha Palomas com terras da classe VI que, somadas, perfazem um total de 290,92 hectares (0,49%). Na classe VIII de capacidade de uso das terras ocorrem 2.330,07 hectares (3,75). Estas áreas são representadas por relevos movimentados, solos extremamente arenosos e/ou solos muito rasos.

Referências

- ARONOFF, S. *Geographic information systems: a management perspective*. Ottawa: WDL. 1991. 294p.
- BECKER, H. Mapping of soils and climate in the Rheingau. In: INTERNATIONAL COOL CLIMATE VITICULTURE AND OENOLOGY, 2., 1988, Auckland. *Proceedings...* Auckland, 1988. p.21-22.
- BOISSENOT, E. Incidences du climat, des sols et du comportement de la vigne sur les caractères analytiques et organoleptiques des vins rouges du Haut-Médoc: relations avec la maturation des raisins. *Bulletin de l'O.I.V.*, n.805-806, 1998. p.328-329.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Pesquisa Agropecuária. *Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul*. Recife: 1973. 431p. (Boletim técnico, 30).
- BRODSKY, L.; BORUVKA, L.; HAJEK, F. Object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for bare soil mapping. In: GLOBAL WORKSHOP ON DIGITAL SOIL MAPPING, 2., 2006, Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro, 2006. CD-ROM. 6p.
- CAMARGO, N. M.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. In: *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*. Campinas, v.12, n.1, 1987. p.11-33.
- CARRÉ, F.; McBRATNEY, A. B.; MINASNY, B. Estimating and improving the quality of legacy soil samples for digital soil mapping. GLOBAL WORKSHOP ON DIGITAL SOIL MAPPING, 2., 2006, Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro, 2006. CD-ROM. 6 p.
- CHAMPAGNOL, F. Caractéristiques édaphiques et potentialités qualitatives des terroirs du vignoble languedocien. *Progr. Agric. Vitic.*, v.114, n.7, 1997. p.157-166.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília, 1999. 412p.
- _____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCs, 1979. 235p. v.1.
- ESAV. *Suoli dell'area a DOC del Piave: provincia di Treviso*. Padova: 1996. 181p.
- FALCADE, I.; MANDELLI, F. *Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica da região*. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144p.
- FLORES, C. A.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O. Solos: levantamento semidetalhado. In: FALCADE, I.; MANDELLI, F. *Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica da região*. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144p.
- HEMPEL, J. W.; HAMMER, R. D.; MOORE, A. C.; BELL, J. C.; THOMPSON, J. A.; GOLDEN, M. L. Challenges to digital soil mapping. In: GLOBAL WORKSHOP ON DIGITAL SOIL MAPPING, 2., 2006, Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro, 2006. CD-ROM. 10p.

HUDSON, N. *Soil Conservation*. New York: Cornell University Press, 1971. 302 p.

KLAMT, E.; DALMOLIN, R. S. D.; GONÇALVES, C. N.; INDA JUNIOR, A. V.; ALMEIDA, J.; FLORES, A. C. *Proposta de normas e critérios para execução de levantamentos semidetalhados de solos e para avaliação da aptidão agrícola das terras*. Pelotas: NRS-SBCS, 2000. 44p. (NRS-SBCS. Boletim Técnico, 5).

KLAMT, E.; SCHNEIDER, P.; TONIETTO, J. *Distribuição, classificação, características e limitações de solos de vinhedos experimentais de Bento Gonçalves, Pinheiro Machado e Sant'Ana do Livramento, RS, Brasil*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1995. 55p. (EMBRAPA-CNPV. Boletim de Pesquisa, 6).

LEMONS, R. C.; SANTOS, R. D. dos. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83p.

LEPSCH, I. F. *Solos: formação e conservação*. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1977. (Série Prisma).

MORLAT, R.; ASSELIN, C. Une approche objective des terroirs et typologie des vins en Val de Loire. *C.R. Acad. Fr.*, v.79, n.3, 1993. p.199-212.

MORRIS, D. K. ; STIENHARDT, G. C. ; NIELSEN, R. L. ; HOSTETTER, W. ; HALEY, S. ; STRUBEN, G. R. Using GPS, GIS, and Remote Sensing as a Soil Mapping Tool. In: International Conference on Precision Agriculture, 5. Bloomington. *Proceedings...* Bloomington, MN. 2000.

MUNSELL COLOR COMPANY. *Munsell Soil Color Charts*. Baltimore, 1954.

OLSON, G. W. Land Classification. *Cornell University Agricultural Experiment Station, SEARCH Agriculture*. 4(7):1-34, 1974.

TONIETTO, J. *O conceito de denominação de origem: uma opção para o desenvolvimento do setor vitivinícola brasileiro*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1993. 20p. (EMBRAPA-CNPV. Documentos, 8).

TONIETTO, J.; FLORES, C. A. Zoneamento edafoclimático da videira no Brasil. In: Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado - Enfrute, 7. Fraiburgo, 2004. *Anais...* Caçador, Epagri, 2004. p.53-58.

SEGUIN, G. Influence des terroirs viticoles sur la constitution et la qualité des vendanges. *Bulletin de l'O.I.V.*, n.623, 1983. p.3-18.

ZHU, A. X.; HUDSON, B.; BURT, J.; LUBICH, K.; SIMONSON, D. Soil Mapping Using GIS, Expert Knowledge, and Fuzzy Logic. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, v. 65, 2001.

USDA. Soil Survey Staff. *Soil Survey Manual*. Washington: USDA Handbooks, n.18, p.225-230, 1951.

Palavras-chave:

cartografia, classificação do solo, indicações geográficas, vinho, zoneamento.

Fotolitos da capa:

VS Digital

Rua Dr. Olinto de Oliveira, 40 – Porto Alegre, RS – 90040-250
Fone (51) 3235-7777 – vsdigital@vsdigital.com.br – www.vsdigital.com.br

Impressão e acabamento:

Editora Evangraf

Rua Waldomiro Schapke, 77 – Porto Alegre, RS – 91530-390
Fone (51) 3336-0422 e 3336-2466 – evangraf@terra.com.br

Duplicação do CD-ROM:

Jadeditora

Rua Vasco da Gama, 1693 – Porto Alegre, RS – 90420-111
Fone (51) 3411-7772 – jadeditora@brturbo.com.br

Editora da UFRGS • Rua Ramiro Barcelos, 2500 – Porto Alegre, RS – 90035-003 – Fone/fax (51) 3308-5645 – editora@ufrgs.br – www.editora.ufrgs.br • *Direção:* Jusamara Vieira Souza • *Editoração:* Paulo Antonio da Silveira e Luciane Delani (coordenadores), Carla M. Luzzatto, Maria da Glória Alcmeida dos Santos e Rosângela de Mello; *suporte editorial:* Fernanda Kautzmann, Gabriela Carvalho Pinto, Ivan Vieira e Janaina Horn (bolsista) • *Administração:* Najára Machado (coordenadora), Angela Bittencourt, José Pereira Brito Filho, Laerte Balbinot Dias e Renita Klüsener; *suporte administrativo:* Janer Bittencourt • *Apoio:* Idalina Louzada e Laércio Fontoura.