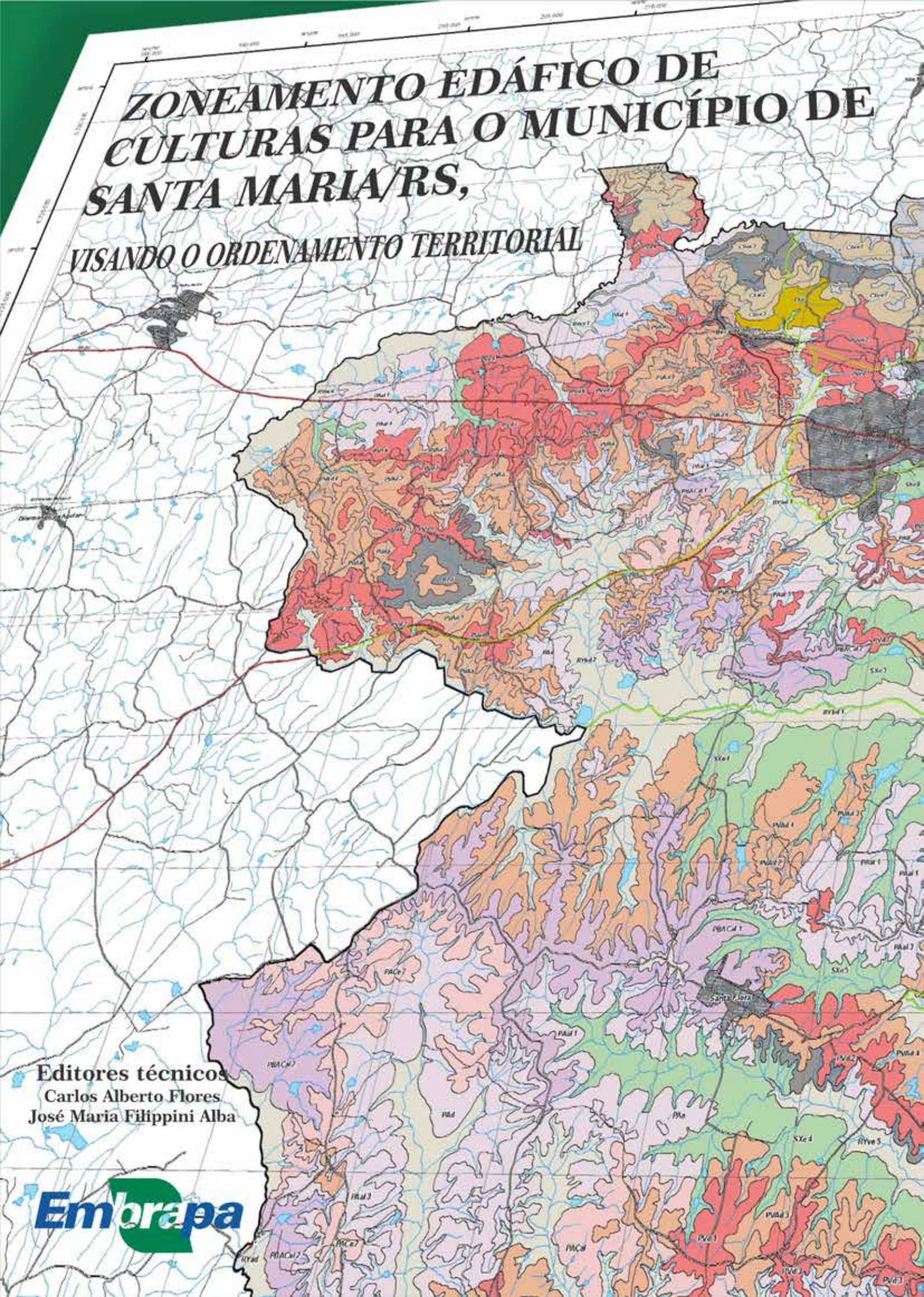


# ZONEAMENTO EDÁFICO DE CULTURAS PARA O MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS, VISANDO O ORDENAMENTO TERRITORIAL

Editores técnicos  
Carlos Alberto Flores  
José Maria Filippini Alba

**Embrapa**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**ZONEAMENTO EDÁFICO DE CULTURAS PARA O MUNICÍPIO DE  
SANTA MARIA – RS, VISANDO O ORDENAMENTO TERRITORIAL**

*Carlos Alberto Flores  
José Maria Filippini Alba  
Editores técnicos*

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado  
www.embrapa.br/fale-conosco

**Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição**

Embrapa Clima Temperado

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente:

*Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-presidente:

*Enio Egon Sosinski Junior*

Secretaria-executiva:

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros:

*Ana Luiza Barragana Viegas*

*Apes Falcão Perera*

*Daniel Marques Aquini*

*Eliana da Rosa Freire Quincozes*

*Marilaine Schaun Pelufê*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica e catalogação na fonte: *Marilaine Schaun Pelufê*

Projeto Gráfico e Editoração eletrônica: *Fernando Jackson*

**1ª edição**

1ª impressão (2015): 200 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais para Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

Z87    Zoneamento edáfico de culturas para o município de Santa Maria – RS, visando o ordenamento territorial / Carlos Alberto Flores, José Maria Filippini Alba, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2015. 309 p. : il. color. ; 21 cm x 29,7 cm

Acompanhado de conjunto completo de mapas em mídia digital.

ISBN 978-85-7035-514-0

1. Zoneamento climático. 2. Solo. 3. Aptidão agrícola. 4. Recurso natural. 5. Rio Grande do Sul. I. Flores, Carlos Alberto. II. Filippini Alba, José Maria. III. Embrapa Clima Temperado.

## **Autores**

### **Carlos Alberto Flores**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **José Maria Filippini Alba**

Bacharel em Química, doutor em Geoquímica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Stefan Domingues Nachtigall**

Graduando do Curso de Geoprocessamento, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Henrique Noguez da Cunha**

Geografo, mestrando do Curso de Sensoriamento Remoto, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Rodrigo Thiel Lopes**

Graduando do Curso de Geoprocessamento, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Ricardo S. Diniz Dalmolin**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, professor da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

### **Fabricio de Araújo Pedron**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, professor da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

### **Jean Michel Moura Bueno**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, doutorando em Ciência do Solo/UFSM, Santa Maria, RS.

### **Gabriel Antônio Deobald**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, doutorando em Ciência do Solo/UFSM, Santa Maria, RS.

### **Pedro Paulo R. R. Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, Santa Maria, RS.

### **André Carnieletto Dotto**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, doutorando em Ciência do Solo/UFSM, Santa Maria, RS.

**João Pedro Moro Flores**

Graduando do Curso de Agronomia, bolsista de Iniciação Científica na UFSM, Santa Maria, RS.

**Emilio Buchanelli Bernich**

Graduando do Curso de Agronomia, Santa Maria, RS.

**Matheus Ceron Lange**

Graduando do Curso de Engenharia Florestal, Santa Maria, RS.

**André Carnieletto Dotto**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, doutorando em Ciência do Solo/UFSM, Santa Maria, RS.

**Rodrigo Thiel Lopes**

Graduando do Curso de Geoprocessamento, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## Apresentação

Este livro representa o esforço conjunto entre instituições públicas (Embrapa, Prefeitura e Universidade), na busca da sustentabilidade das cadeias produtivas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, contando para isso com o apoio institucional e financeiro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo.

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) pediu medidas urgentes para melhorar a “saúde” das fontes limitadas do solo no mundo, como forma de garantir que as gerações futuras tenham comida, água e energia suficientes. Estima-se que 33% dos solos mundiais sofram degradação moderada a alta, devido à erosão, diminuição de nutrientes, acidificação, urbanização e poluição química. Com o crescimento da população, que deve passar de 9 bilhões de pessoas em 2050, haverá 60% de aumento na demanda por alimentos, o que irá sobrecarregar ainda mais os recursos da terra.

O zoneamento edafoclimático constituído pelo levantamento semidetalhado de solos, zoneamento edáfico de culturas e levantamento do uso e cobertura da terra no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, aqui apresentado, visou à identificação dos tipos de solos, através da investigação de suas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, bem como à elaboração de um mapa com a sua distribuição espacial. Adicionalmente, estão disponíveis informações relativas à aptidão agrícola para cultivo de 16 espécies de interesse econômico para as classes de solos, assim como a identificação do uso das terras no município.

O trabalho foi desenvolvido para apresentação na escala 1:50.000, em função dos objetivos e do material cartográfico disponível, tendo em vista que quanto mais detalhados forem os levantamentos, mais homogêneas serão as unidades mapeadas.

Esta publicação, elaborada pela Embrapa Clima Temperado com o apoio técnico do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria, subsidiará pesquisadores, planejadores de uso da terra, agricultores, comunidade acadêmica e gestores públicos no processo de tomada de decisão relativa ao uso sustentável dos recursos naturais da região. Eis mais um belo exemplo de instituições públicas a serviço da sociedade e comprometidas com o desenvolvimento regional sustentável. Boa leitura!

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-geral  
Embrapa Clima Temperado



# Sumário

## CAPÍTULO 1 - Levantamento semidetalhado de solos, Município de Santa Maria, Rio Grande do Sul

1. Os levantamentos de solos e o ordenamento territorial dos municípios.....	11
2. Descrição geral da área.....	13
2.1. Situação, extensão e limites.....	13
2.2. Geologia.....	14
2.3. Relevo.....	16
3. Material e métodos.....	22
3.1. Material utilizado.....	22
3.2. Procedimentos de geoprocessamento adotados para o mapeamento dos solos do município de Santa Maria.....	23
3.3. Métodos de trabalho de campo.....	23
3.4. Métodos de trabalho de escritório.....	28
3.5. Métodos analíticos.....	30
3.6. Critérios adotados no levantamento.....	31
3.6.1. Horizontes diagnósticos superficiais.....	32
3.6.2. Horizontes diagnósticos subsuperficiais.....	33
3.6.3. Atributos diagnósticos.....	37
3.6.4. Geoprocessamento no apoio ao mapeamento de solos.....	42
3.6.5. Legenda.....	42
4. Resultados.....	47
4.1. Descrição das classes de solos.....	47
4.1.1. Argissolos.....	47
4.1.2. Argissolo Bruno-Acinzentado.....	47
4.1.3. Argissolo Acinzentado.....	55
4.1.4. Argissolo Amarelo.....	56
4.1.5. Argissolo Vermelho.....	59
4.1.6. Argissolo Vermelho-Amarelo.....	63
4.1.7. Cambissolos.....	65
4.1.8. Cambissolos Háplicos.....	66
4.1.9. Luvisolos Háplicos.....	67

4.1.10. Neossolos.....	68
4.1.11. Neossolos Litólicos.....	68
4.1.12. Neossolos Flúvicos.....	70
4.1.13. Neossolos Regolíticos.....	74
4.1.14. Nitossolos.....	75
4.1.15. Nitossolos Vermelhos.....	76
4.1.16. Planossolos.....	76
5. Referências.....	79

## **CAPÍTULO 2 - Avaliação da cobertura e uso da terra do município de Santa Maria assistida por imagens orbitais SPOT (2013)**

1. Introdução.....	81
2. Materiais e Métodos.....	82
3. Resultados.....	83
4. Referências.....	93

## **CAPÍTULO 3 - Zoneamento edáfico para culturas no município de Santa Maria, RS**

1. Introdução.....	95
2. Contextualização.....	96
3. Metodologia.....	97
3.1 Levantamento de solos e zoneamentos.....	97
3.2. Características dos horizontes diagnóstico.....	98
3. 2. 1. Sequência e mudança textural abrupta de horizontes.....	98
3. 2. 2. Porosidade (permeabilidade).....	99
3. 2. 3. Profundidade efetiva.....	100
3. 2. 4. Textura.....	102
3. 2. 5. Relevô.....	102
3. 2. 6. Drenagem.....	104
3. 2. 7. Fertilidade.....	105

<b>3. 2. 8. Pedregosidade e/ou rochosidade.....</b>	<b>106</b>
<b>3. 3. Aptidão edáfica para as culturas.....</b>	<b>107</b>
<b>3. 3. 1. Descrição das classes de aptidão edáfica.....</b>	<b>108</b>
<b>3. 3. 2. Quadro guia para avaliação da aptidão edáfica das culturas.....</b>	<b>108</b>
<b>4. Resultados.....</b>	<b>115</b>
<b>5. Considerações finais.....</b>	<b>147</b>
<b>6. Referências.....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>150</b>



# CAPÍTULO 1

## **Levantamento semidetalhado de solos Município de Santa Maria, Rio Grande do Sul**

**Carlos Alberto Flores,  
José Maria Filippini Alba,  
Stephan Domingues Natchigall,  
Henrique Noguez da Cunha,  
Jean Michel Moura Bueno,  
Gabriel Antônio Deobald,  
Fabrício de Araújo Pedron,  
João Pedro Moro Flores,  
Ricardo Simão Diniz Dalmolin,  
Emílio Buchanelli Bernich,  
Matheus Ceron Lange,  
Paulo R.R. Nascimento,  
Rodrigo Thiel Lopes  
e André Carnieletto Dotto**

### **1. Os levantamentos de solos e o ordenamento territorial dos municípios**

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) pediu medidas urgentes para melhorar a “saúde” das fontes limitadas do solo no mundo, como forma de garantir que as gerações futuras tenham comida, água e energia suficientes.

Os especialistas destacam que 33% dos solos mundiais sofrem degradação de nível moderado a alto, devido à erosão, diminuição de nutrientes, acidificação, urbanização e poluição química. Com o crescimento da população, que deve passar de 9 bilhões de pessoas em 2050, haverá 60% de aumento na demanda por alimentos, o que irá sobrecarregar ainda mais os recursos da terra.

A FAO também destacou que algumas partes da África e da América do Sul oferecem possibilidades de expansão agrícola. Neste sentido, inovações tecnológicas e políticas devem capacitar e fortalecer as comunidades na proteção dos recursos naturais. Além disso, a gestão sustentável do solo também irá gerar um impacto positivo na mudança climática, por meio do sequestro de carbono e na redução de gases de efeito estufa.

Sabe-se que a qualidade dos produtos obtidos é o resultado da interação de vários fatores, como o clima, o sítio ou topografia local, o solo e a geologia, a cultivar escolhida e as práticas de manejo adotadas na produção (JONES et al., 2004; VAUDOUR, 2002), embora seja difícil definir a contribuição exata de cada um devido à complexidade de suas inter-relações (WILSON, 1998 citado por JONES et al., 2004). De todos os fatores ambientais, o clima exerce efeito determinante sobre a possibilidade de se produzir com qualidade e de forma sustentável em uma determinada região, mas na escala local outros aspectos

físicos assumem grande importância, entre eles o solo. Portanto, ações ou políticas que busquem orientar a atividade agrossilvipastoril no sentido da obtenção de produtos distintos em características, tipicidade e sanidade devem necessariamente contemplar estudos de solos.

O solo que classificamos pode ser visto como uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, que ocupam a maior parte do manto superficial, contendo matéria viva e podendo ser vegetados na natureza onde ocorrem.

O solo tem como limite superior a atmosfera. Os limites laterais são os contatos com corpos d'água superficiais, rochas, gelo, áreas com coberturas de materiais detríticos inconsolidados, aterros ou terrenos sob espelhos d'água permanentes. O limite inferior do solo é difícil de ser definido. Geralmente o solo passa gradualmente no seu limite inferior, em profundidade, para rocha dura ou materiais saprolíticos ou sedimentos que não apresentam sinais da influência de atividade biológica (SANTOS et al., 2013).

Assim, o solo é o meio natural para o desenvolvimento das plantas terrestres – atuando como suporte, fonte de nutrientes, ar e água, sistema de reciclagem de nutrientes e resíduos orgânicos, formando húmus e outros compostos, além de servir como habitat para organismos vivos, regulador e filtro da água no sistema hidrológico, meio para o descarte de rejeitos e resíduos, atuando como filtro e inativador de produtos tóxicos e de ser meio e material para obras de engenharia – cujas características em qualquer lugar são decorrentes da ação combinada dos cinco fatores genéticos formadores do solo: rocha matriz, clima, relevo, seres vivos e tempo, acrescidos do uso pelo homem.

Os solos ocupam áreas e não meramente pontos, devendo ser estudados como entidades e, isto somente pode ser feito no campo, onde podem ser integralmente observados em seu meio através do seu perfil (Figura 1).

O levantamento dos solos no campo constitui o método mais efetivo para este fim e consiste no estudo, identificação e mapeamento dos solos, compilação, análise e interpretação dos dados referentes às suas propriedades e suas inter-relações. Dentro de uma determinada unidade de solos não se encontram dois perfis exatamente idênticos: eles apresentam diferenças mensuráveis ou não, mas, naturalmente, estas diferenças não podem ser significativas dentro da unidade considerada.

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 (SANTOS et al., 2013), 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 para uso agrícola ou não agrícola: aptidão



**Figura 1.** Perfil de solo 3D no município de Santa Maria, RS. Fonte: Carlos A. Flores

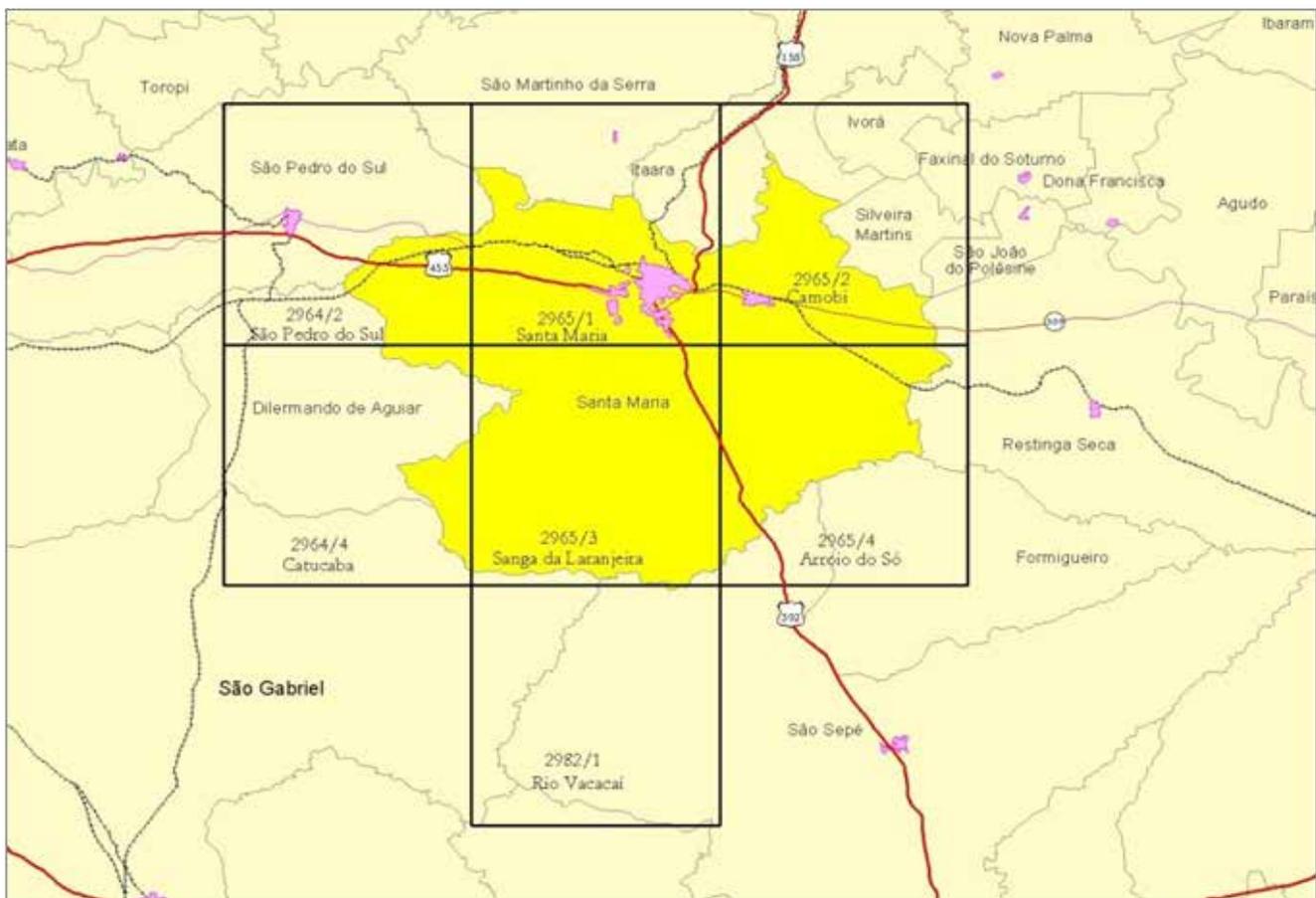
agrícola, capacidade de uso das terras, classificação das terras para irrigação, zoneamento edafoclimático para culturas (videira, citros, cana-de-açúcar, eucalipto, etc.), áreas para descarte de resíduos sólidos, plano diretor de municípios, etc. Além disso, os solos têm importância na produção de alimentos, fibras, energia, controle da erosão, assoreamentos e poluição dos corpos d'água, mitigação do efeito estufa, saneamento básico, saúde pública, educação ambiental, modelagem da biodiversidade e também como suporte para a inovação tecnológica (agricultura de precisão).

O levantamento semidetalhado dos solos do município de Santa Maria visou à identificação, distribuição geográfica e delimitação cartográfica dos tipos de solos encontrados, através da investigação de suas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. O trabalho foi desenvolvido para apresentação na escala 1:50.000, em função dos objetivos (ordenamento territorial) e material cartográfico disponível, tendo-se por base que quanto mais detalhado for o levantamento, mais homogêneas serão as unidades de mapeamento delimitadas.

## 2. Descrição geral da área

### 2.1. Situação, extensão e limites

O município de Santa Maria situa-se a sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas UTM 600.000 a 800.000 no sentido oeste-leste e 6.500.000 a 6.700.000 no sentido sul-norte, respectivamente. Está inserido na Província Geomorfológica denominada Depressão Central. Possui área



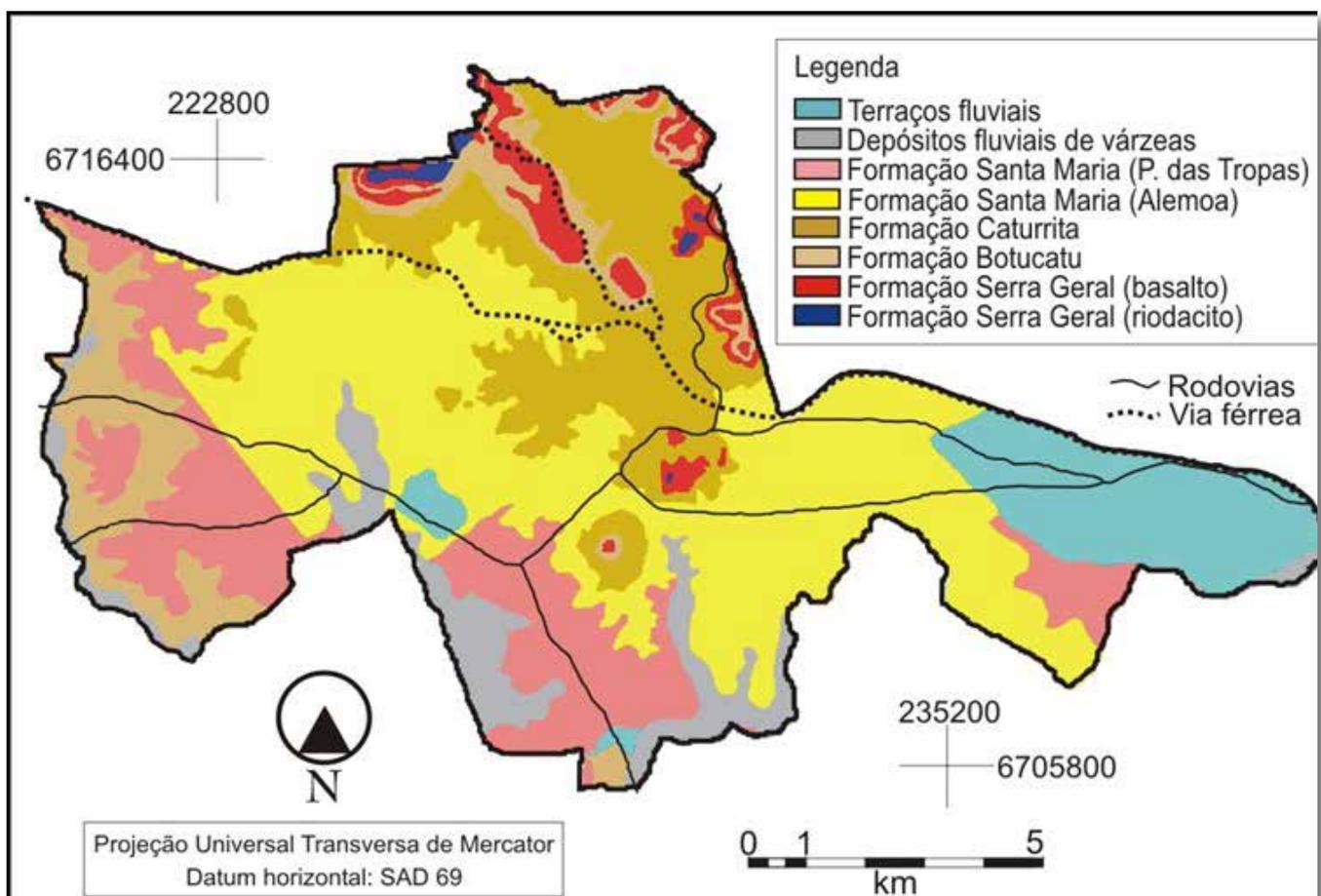
**Figura 2.** Localização, limites do município de Santa Maria e cobertura das cartas 1:50.000 (DSG). Fonte: Carlos A. Flores

de 1.788,00 km<sup>2</sup>, faz divisas com os municípios de Itaara, Júlio de Castilhos, São Martinho da Serra, São Gabriel, São Sepé, Silveira Martins, Restinga Seca, Formigueiro, São Pedro do Sul e Dilermando de Aguiar (Figura 2), e tem população estimada em 262.368 habitantes.

## 2.2. Geologia

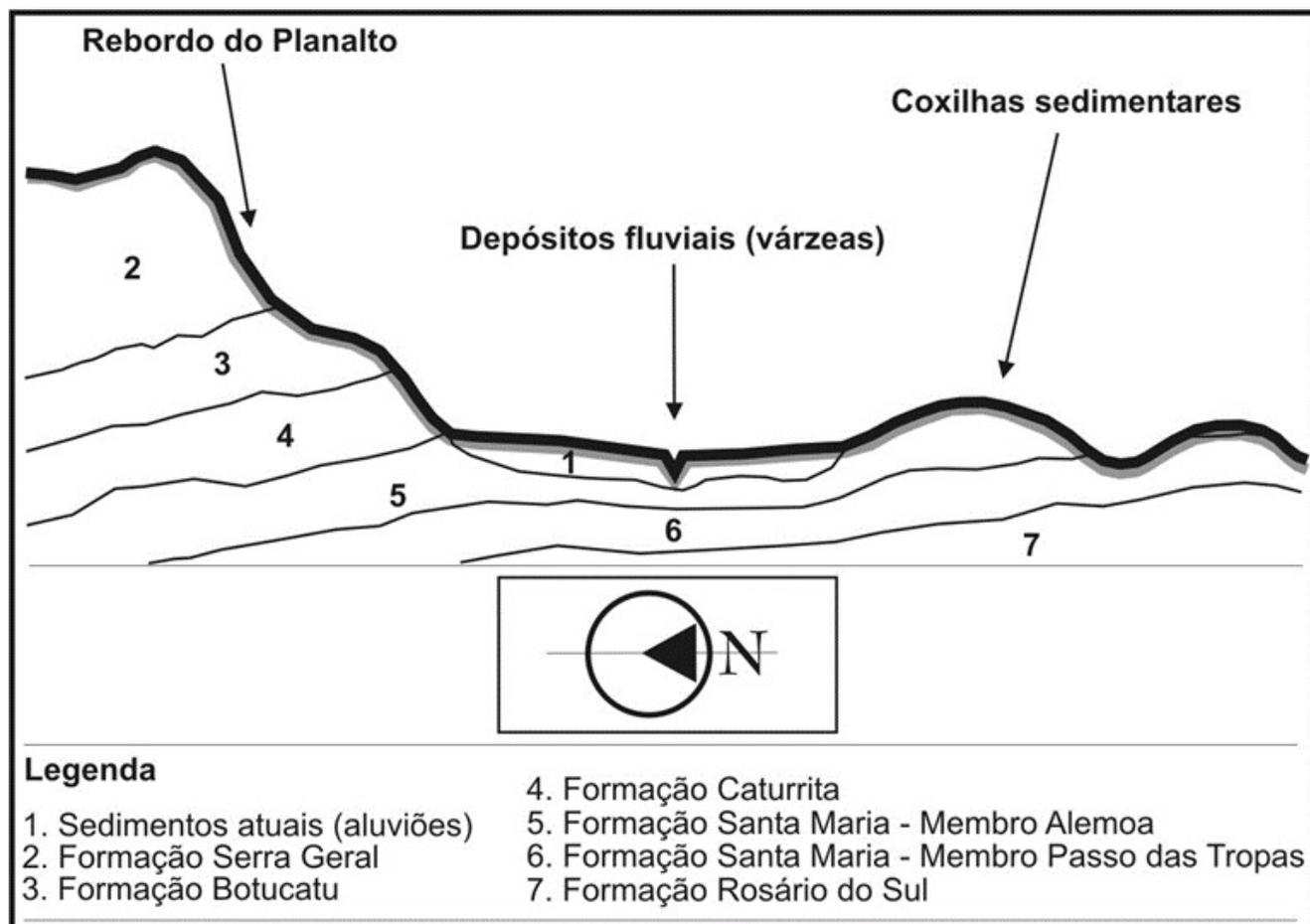
As formações geológicas existentes na região de Santa Maria (Figuras 3 e 4) são: Formação Rosário do Sul, Formação Santa Maria, Formação Caturrita, Formação Botucatu, Formação Serra Geral e depósitos fluviais de várzeas (MACIEL FILHO, 1990). Tais formações fazem parte do arcabouço estratigráfico do mesozoico da Bacia do Paraná (SCHERER et al., 2000).

A Formação Santa Maria, a qual é encontrada na área de estudo, é formada por dois fácies, um inferior, denominado Membro Passo das Tropas, e outro superior, chamado Membro Alemoa. De acordo com Maciel Filho (1988), o Membro Passo das Tropas caracteriza-se por apresentar arenitos grosseiros a médios, de cores amarelo a rosa-avermelhado, às vezes com tonalidade púrpura. Por vezes constituem níveis de textura grossa que se alternam com outros de textura mais fina, apresentando estratificação cruzada acanalada e planar. Acima, ocorre um siltito-argiloso de cor rosa-acinzentado, com estratificações cruzada planar, mostrando microlaminações, seguido da intercalação de siltito lilás maciço, com camadas de arenito siltico de cor amarela.



**Figura 3.** Mapa de geologia do perímetro urbano do município de Santa Maria, RS (adaptado de Maciel Filho, 1990). Fonte: Fabrício de Araújo Pedrón.

Da mesma forma, o Membro Alemoa, da Formação Santa Maria, constitui colinas mais amplas e suaves (coxilhas) que atingem no seu topo altitudes em torno de 120 metros. É comum nas zonas



**Figura 4.** Desenho esquemático do relevo e da disposição litoestratigráfica no município de Santa Maria, RS.  
Fonte: Fabrício de Araújo Pedrón.

de flanco o estabelecimento de um processo erosivo que acaba resultando na formação de voçorocas, localmente chamadas de sangas. Sua litologia é representada por um lamito (siltito argiloso) de cor vermelha, compacto, maciço, apresentando, em alguns locais, níveis sub-horizontais de cor cinza-claro, mais duros, com espessura de até 20 cm (MACIEL FILHO, 1988).

Em relação ao comportamento hidrogeológico, esta unidade caracteriza-se por possuir sua parte superior como uma capa impermeável, enquanto os siltitos e arenitos argilosos da base são permeáveis. Após as chuvas pode ocorrer acúmulo de água na camada superficial do solo, mas isto não significa o nível freático da formação, que não existe, pois não é do tipo aquífero. A retenção de água no perfil do solo é devido à impermeabilização do material geológico, que dificulta a infiltração de água (MACIEL FILHO, 1990).

A Formação Caturrita é constituída por camadas de arenito fino e médio, de cor rosa a cinza-claro, de composição quartzosa. Pode ser dividida em dois fácies, uma arenosa e outra por vezes siltosa-argilosa. Apresenta origem fluvial. Nas camadas arenosas comporta-se como aquífero, entretanto, apresenta semipermeabilidade ou até mesmo impermeabilidade em camadas siltosas e argilosas (MACIEL FILHO, 1990).

A formação Botucatu, conforme Maciel Filho (1990), corresponde aos arenitos pré-baltos e os intertrapeanos. Apresentam origem eólica (antigas dunas), com arenitos quartzosos e porções de feldspatos alterados cimentados por sílica ou óxidos de ferro. O arenito Botucatu possui uma permeabilidade alta, com caráter aquífero de alta vulnerabilidade à degradação.

O material vulcânico da Formação Serra Geral é dividido em ácido e básico. As rochas ácidas são constituídas de basalto a andesitos, apresentando intensa fissuração, predominantemente vertical no meio do derrame e horizontal no topo e na base. O basalto possui permeabilidade fissural, sendo aquífero com pouca capacidade de armazenamento de água, visto que a rocha é impermeável. A sequência ácida da Formação Serra Geral é formada por vitrófiros até riólito ou riodacito. Apresenta comportamento hidrogeológico semelhante ao basalto (MACIEL FILHO, 1990).

Os depósitos de terraços são formados por conglomerados, arenitos médios argilosos com estratificação cruzada e planar e siltitos arenosos de cores cinza-claro, rosa e amarelo, de origem fluvial. Os depósitos fluviais de várzeas são formados por materiais grosseiros como areias, cascalhos e por vezes silte e argilas fluviais. Apresentam grande suscetibilidade à degradação devido ao contato com aquíferos de outras formações e à sua alta permeabilidade (MACIEL FILHO, 1990).

### 2.3. Relevo

A cidade (Sede) de Santa Maria está localizada numa zona de transição geológica e geomorfológica. O sítio Urbano desenvolvido sobre colinas suaves assenta sobre terrenos argilo-arenosos do Triássico superior (Formação Santa Maria). Ao norte da cidade inicia o rebordo do Planalto Meridional do Brasil, constituído de terrenos basálticos com algumas intercalações de arenito cozidos, o conjunto repousando sobre arenitos eólicos da Formação Botucatu. Do rebordo do Planalto para o norte a denominação regional é Serra, ainda que a paisagem do seu topo seja formada também por coxilhas suaves. O distrito da Sede



**Figura 5.** Ação fluvial do rio Vacacaí – várzeas inundáveis – município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

encontra-se em altitude que varia entre 120 m e 159 m. O acidentado topográfico do rebordo, com diversos relevos residuais e vales justificam a denominação local de Serra, dada à região Platina. O município apresenta três feições distintas:

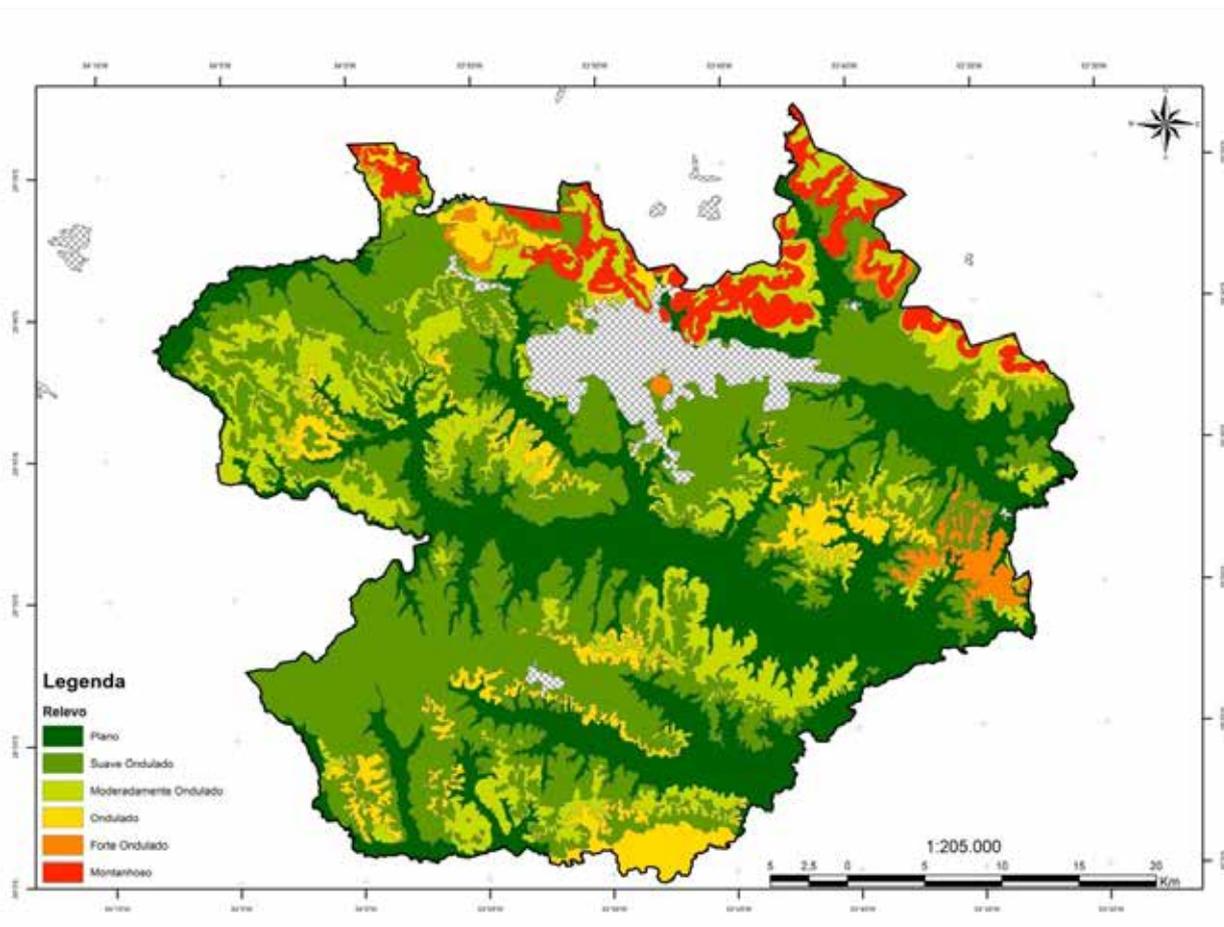
As planícies aluviais são as áreas planas originadas por depósitos de sedimentos acumulados pelos cursos d'água, e que estão sujeitas a inundações (Figura 5) e correspondem às várzeas dos rios Ibicuí-Mirim, Vacacaí-Mirim e Vacacaí.

As coxilhas (denominação regional), formadas por pequenas elevações arredondadas e de pequenas altitudes, constituem num importante elemento das paisagens do município.

A chamada região Serrana apresenta altitudes mais elevadas. Localiza-se ao norte na divisa com os municípios de Silveira Martins, Júlio de Castilhos e São Martinho da Serra. Vale ainda destacar os relevos considerados destaques no município, tais como:

- A coxilha Santa Catarina, que fica entre o distrito da Sede ao norte e o distrito de Santa Flora ao sul, entre o Arroio Arenal e a Sanga da Areia. Esta coxilha atinge a altitude máxima de 139 m e nela nascem vários arroios que deságuam no Arroio Arenal. Ao nordeste da coxilha passa a rodovia BR 392, que liga o município de São Sepé ao de Santa Maria. A coxilha Santa Catarina pode ser considerada como uma das raízes da Serra do Pinhal, que se estende do norte do município de Santa Maria até o município de Júlio de Castilho, atingindo as altitudes máximas de cerca de 500 metros.

- O Morro da Caturrita, que é uma elevação localizada no município de Santa Maria, mais precisamente sobre ele assenta-se o bairro Santo Antão.



**Figura 6.** Mapa das classes de relevo no município de Santa Maria, RS. Fonte: Carlos Alberto Flores

Na individualização das classes de relevo existentes para a composição das unidades de mapeamento dos solos, foram utilizados os critérios definidos no Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (LEMOS; SANTOS, 1996) com modificações na classe de relevo ondulado (8% a 20% de declividade) como segue: moderadamente ondulado (8% a 13% de declividade) e ondulado (13% a 20% de declividade) (Figura 6).

Na paisagem natural do município de Santa Maria encontram-se as classes de relevo abaixo descritas.

**Plano:** superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muitos pequenos com declividades variáveis entre 0% e 3% (Figura 7). Esta classe ocorre em 50.524,70 hectares, perfazendo 28,26% da área total mapeada no município de Santa Maria.



**Figura 7.** Lavoura de trigo em relevo plano no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

**Suave ondulado:** superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50 m, e de 50 m a 100 m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis entre 3% e 8%. Esta classe de relevo ocorre em 68.557,10 hectares, perfazendo 38,34% da área mapeada (Figura 8).

**Moderadamente ondulado:** superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros apresentando declives moderados variáveis entre 8% e 13%. Esta classe ocorre em 27.642,10 hectares, correspondendo a 15,46% da área mapeada (Figura 9).

**Ondulado:** superfície de topografia movimentada, constituída por conjunto de colinas e outeiros,

apresentando declives compreendidos entre 13% e 20%. Esta classe de relevo ocorre em 12.398 hectares, correspondendo a 6,93% da área total mapeada (Figura 10);



**Figura 8.** Lavoura de soja em relevo suave ondulado no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 9.** Paisagem de relevo moderadamente ondulado e floresta nativa no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 10.** Paisagem com lavoura de soja em relevo ondulado (primeiro plano), forte ondulado (segundo plano) e escarpado (terceiro plano) no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

**Forte ondulado:** superfície de topografia movimentada, formada por outeiros ou morros (elevações de 50 m a 100 m, e de 100 m a 200 m de altitudes relativas e raramente colinas), com declives fortes, predominantemente variáveis de 20% a 45%. Esta classe de relevo ocorre em 3.140,85 hectares, correspondendo 1,76% da área total mapeada (Figura 11).

**Montanhoso:** superfície de topografia vigorosa, com morros, montanhas, maciços e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45% a 75% (Figura 12). Esta classe de relevo ocorre em 7.946,95 hectares, correspondendo a 44% da área total mapeada.



**Figura 11.** Relevo forte ondulado no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 12.** Paisagem com relevo montanhoso (segundo plano) e vegetação nativa no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

**Escarpado:** áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes, tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuestras, falésias, vertentes de declives muito fortes, usualmente ultrapassando 75% de declividade (Figura 13). Esta classe de relevo ocorre associada com o relevo montanhoso, não sendo portanto individualizada.



**Figura 13.** Paisagem com relevo escarpado e vegetação nativa no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

As distinções das classes de relevo são empregadas para prover informações sobre praticabilidade de implementos agrícolas, sobretudo os mecanizados, e facilitar inferências sobre susceptibilidade à erosão. Em algumas paisagens do município de Santa Maria essas classes ocorrem de forma intrincada (Figura 14).



**Figura 14.** Paisagem no município de Santa Maria, RS – relevo moderadamente ondulado e forte ondulado e topos de morros com vegetação nativa. Foto: Carlos Alberto Flores.

### 3. Material e métodos

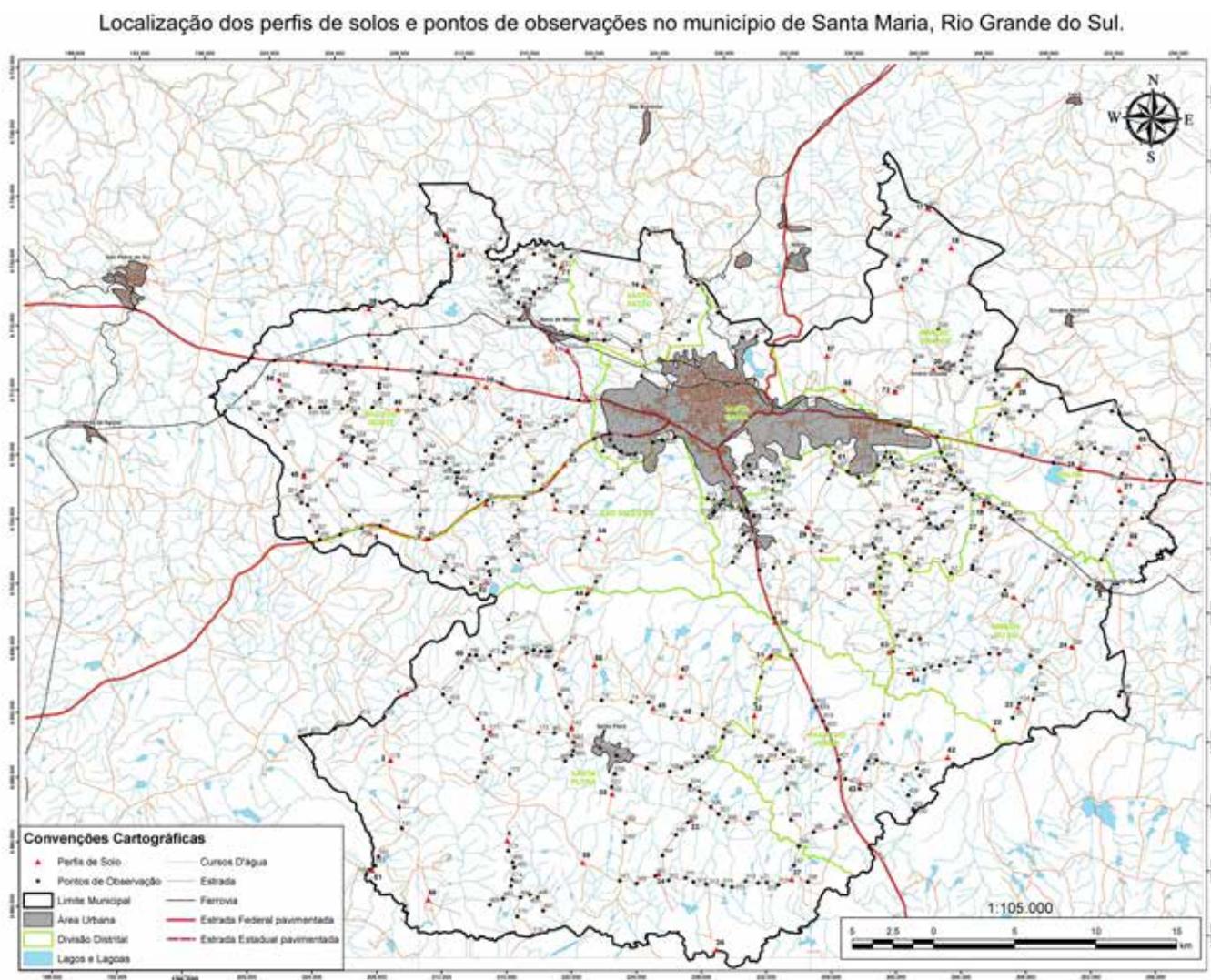
#### 3.1. Material utilizado

O uso de geotecnologias facilitou o mapeamento de solos sob vários aspectos: geração de material para impressão com rapidez, uniformidade e excelente qualidade, apoio no planejamento das atividades de campo, georreferenciamento das informações de coleta, espacialização e edição das unidades de solos, conferência e correções dos dados e manutenção de consistência espacial e de atributos do mapa digital resultante.

Como material básico para o levantamento dos solos foram utilizadas cartas planialtimétricas do Serviço Geográfico do Exército (DSG) na escala 1:50.000.

Utilizou-se ainda GPS, altímetro, lupa, máquina fotográfica, notebook, escala de cores Munsell, trado holandês, martelo pedológico e ferramentas diversas.

Para as caracterizações morfológicas, químicas e físicas foram descritos e coletados 72 perfis de solos, o que correspondeu a 300 amostras de solos analisadas (Mapa 1).



**Mapa 1.** Localização dos perfis de solo. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

### **3.2. Procedimentos de geoprocessamento adotados para o mapeamento dos solos do município de Santa Maria.**

As unidades de solos foram digitalizadas sobre as folhas cartográficas 1:50.000 Arroio do Só (2965/4), Camobi (2965/1), Catuçaba (2964/4), Sanga da Laranjeira (2965/3), Santa Maria (2965/1) e São Pedro do Sul (2964/2), que incluem praticamente todo o território municipal (HASENACK; WEBER, 2010). Para atualização de informações se utilizou a imagem SPOT (Système Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, correspondente à banda pancromática e quatro bandas multiespectrais, com campo de visada de 1,5 m e 6 m respectivamente adquirida via empresa específica (Engesat, Curitiba-PR). Trabalhou-se com coordenadas planas, Transecta Universal de Mercator – UTM, considerando o sistema de referência geocêntrico SIRGAS 2000 (IBGE, 2015).

Durante o processo de digitalização houve uma interação contínua com a equipe de pedologia, de maneira a relacionar os levantamentos de campo com o delineamento e caracterização das unidades de solos, sendo posicionados os perfis de solos. As informações disponíveis foram inseridas em Sistema de Informação Geográfica – SIG (ESRI, 2011), sendo geradas as camadas de informações solos e zoneamentos, neste último caso uma camada para cada cultura, conforme a classificação das unidades de solos em função dos critérios pré-estabelecidos definidos pela equipe de pedologia. Foram consideradas 16 culturas: ameixeira, arroz irrigado, batata-doce, cana-de-açúcar, citros, erva-mate, eucalipto, meloeiro, milho, noqueira-pecã, olerícolas, oliveira, pessegueiro, soja, trigo e videira.

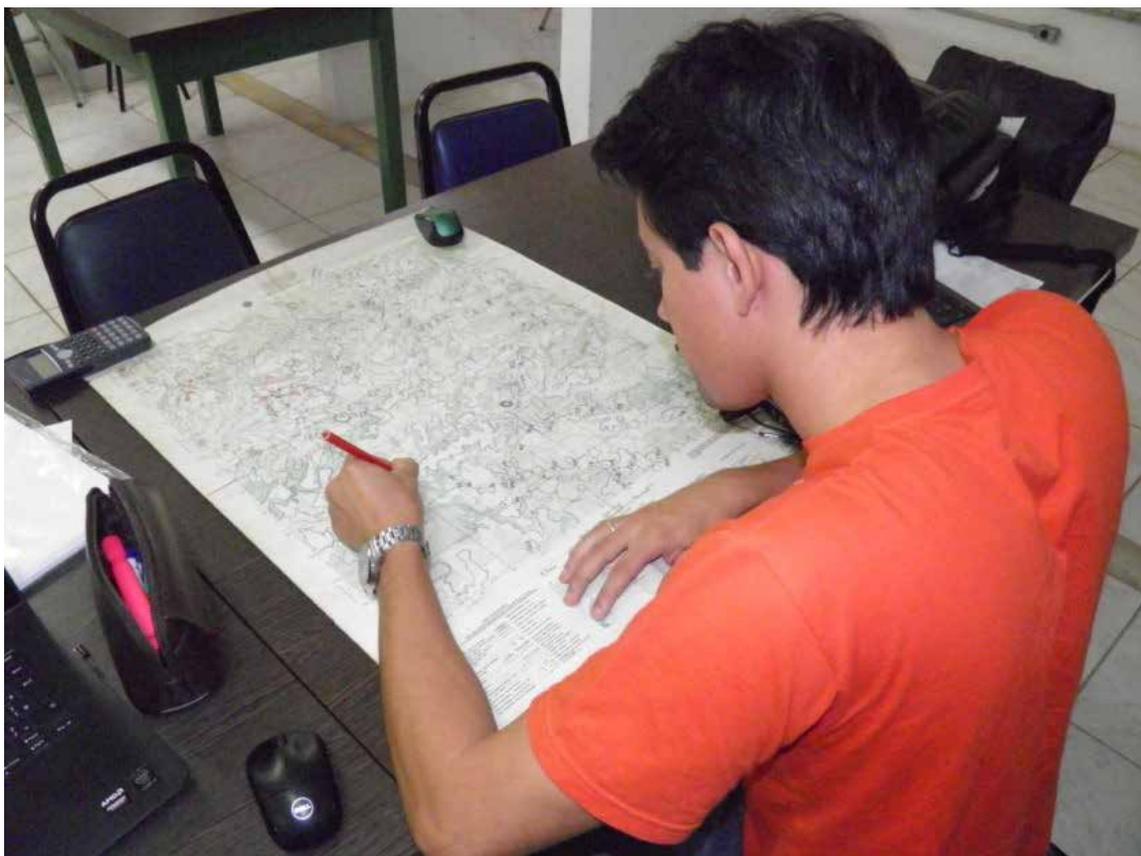
A editoração do material foi elaborada em arquivos “Portable Document Format” (pdf), sendo incorporada a respectiva legenda, em escala 1:105.000 para o município e em escala 1:50.000 para as folhas cartográficas. Trata-se de processo demorado, em função da necessidade de impressão (em plotter) e revisão completa do produto final.

### **3.3. Métodos de trabalho de campo**

Os levantamentos de solos são realizados de acordo com metodologias específicas que objetivam a identificação, caracterização e classificação das unidades taxonômicas em um sistema de classificação vigente, bem como sua delimitação para a obtenção de produtos finais na forma de cartas ou mapas. O processo contemplou um estudo do terreno e das principais características dos perfis de solos, compreendendo as etapas metodológicas abaixo descritas.

Pesquisa bibliográfica e delimitação das unidades fisiográficas nas seis cartas planialtimétricas (DSG) que cobrem o município de Santa Maria (Figura 15).

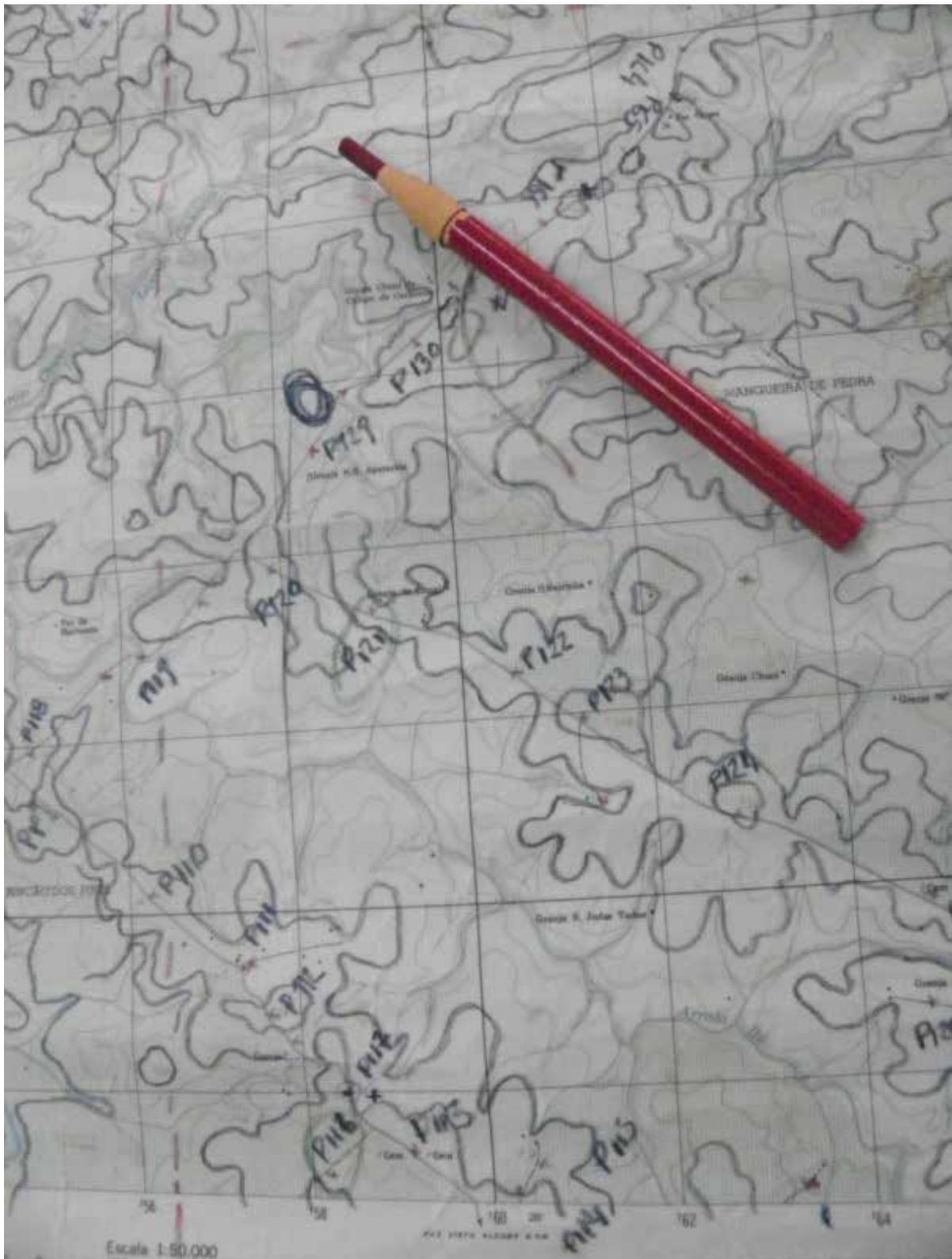
Elaboração da legenda preliminar dos solos do município de Santa Maria, onde as unidades fisiográficas delimitadas nas cartas de campo foram percorridas desde as partes mais baixas até o topo das elevações através das estradas e caminhos trafegáveis do município. Assim, as observações realizadas (Figura 16) permitiram visualizar a sequência de distribuição dos solos na paisagem e estabelecer a legenda preliminar que, durante a fase de prospecção sistemática (mapeamento), sofreu os ajustes e correções necessárias (Figura 17). Ao todo foram realizadas 626 observações dos solos na área correspondente ao município de Santa Maria.



**Figura 15.** Delimitação das unidades fisiográficas nas cartas planiatimétricas (DSG). Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 16.** Estabelecimento da legenda preliminar dos solos no município de Santa Maria. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 17.** Ajustes no delineamento das unidades de mapeamento do município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

Preparação do material (sacos plásticos, etiqueta de papel, atilho de borracha, trena métrica, carta de cores Munsell, manual de descrição de solos no campo, martelo pedológico, faca, lupa, bisnaga com água, caderno de anotações) para a coleta das amostras de horizontes do perfil de solo (Figura 18) e a descrição das características morfológicas do perfil de solos do município de Santa Maria (Figura 19).



**Figura 18.** Preparação para descrição e coleta de perfil de solo em corte de estrada no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 19.** Descrição das características morfológicas de um perfil de solos no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 20.** Trincheira para coleta de amostras de solos no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

Coleta de amostras de solos em trincheira (Figura 20) e corte de estrada (Figura 21) para caracterização física e química e posterior classificação taxonômica no município de Santa Maria.



**Figura 21.** Coleta de amostras de solos em corte de estrada no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 22.** Trincheira para observação de solo no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

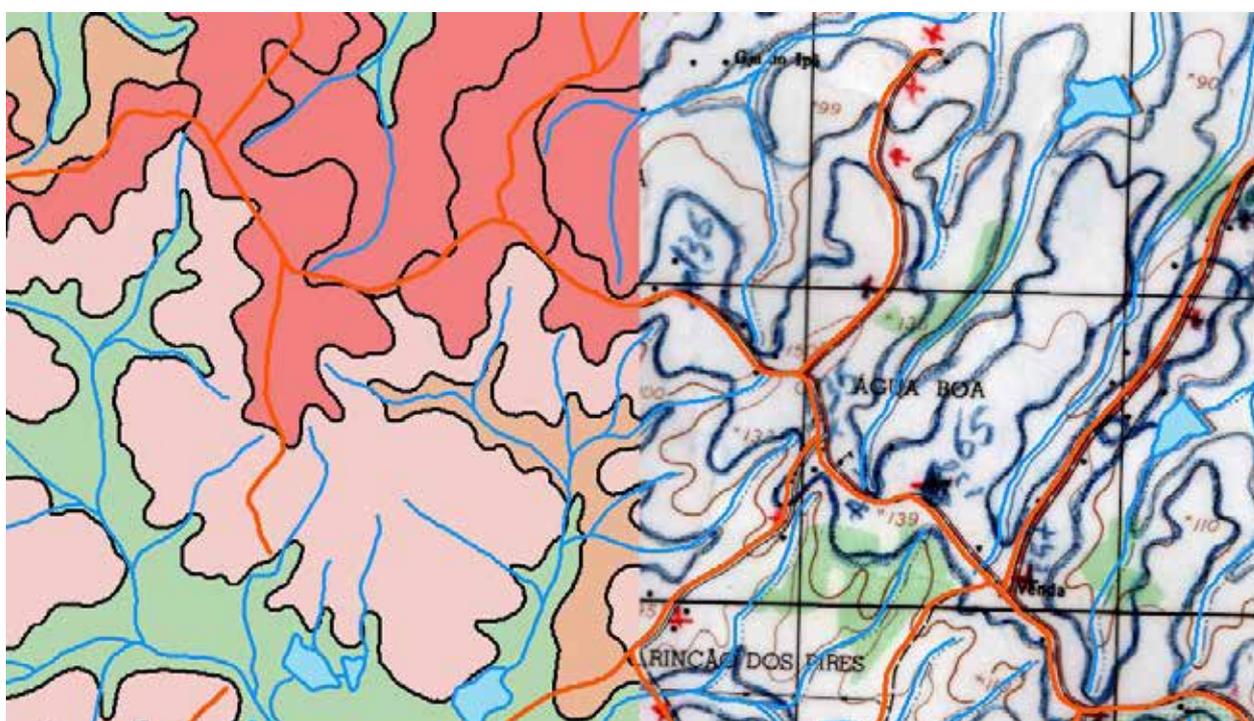


**Figura 23.** Corte de estrada para observação de solo no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

Ajustes da espacialização das unidades de mapeamento quanto aos limites das unidades cartográficas.

A fase sistemática do levantamento foi realizada mediante tradagens, observações em trincheiras (Figura 22) e barrancos de estradas (Figura 23), procurando seguir os percursos previamente definidos após detalhado exame das cartas, mapas disponíveis e trafegabilidade de acessos.

A distribuição dos solos identificados, frente ao conhecimento das relações solo-paisagem durante a fase de estabelecimento da legenda preliminar, aprimorada no transcurso do levantamento, permitiu proceder à cartografia definitiva transferindo-se os limites das unidades cartográficas, traçadas nas cartas de campo para o mapa básico, com auxílio do ambiente SIG ArcGIS 9.3 (ESRI, 2011) (Figura 24). Foram descritos 72 perfis de solo completos com base no Manual de Descrição de Solo no Campo (LEMOS; SANTOS, 1996).



**Figura 24.** Limites das unidades cartográficas, traçadas nas cartas de campo. Fotos: Carlos Alberto Flores.

### 3.4. Métodos de trabalho de escritório

Levantamentos semidetalhados de solos sempre representam custos elevados para o poder público, por isso sua produção deve ter em conta a maximização dos seus usos e benefícios. Mapas semidetalhados de solos são fundamentais para uma agricultura com precisão ou, mais especificamente no caso do município de Santa Maria, para um Ordenamento Territorial, que deverá gerar produtos de alto valor agregado. Além de permitir um melhor planejamento das atividades agrossilvipastoris, o mapa semidetalhado de solos irá contribuir para a caracterização e aprimoramento do território do município de Santa Maria.

Tendo como base as observações de campo e os dados analíticos, delimitou-se definitivamente as unidades cartográficas nas cartas de campo (1:50.000) (Figura 24), as quais foram ajustadas às classes de declividade geradas através do MNT, sendo que o mapa pedológico final assim obtido está apresentado na escala 1:50.000. Tal fato deve-se à escala do material cartográfico básico existente em meio digital.

Os solos foram classificados de acordo com os conceitos estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de

Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013).

De acordo com tal sistema, 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 o 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*” (Tabela 1).

No 1º e 2º níveis categóricos, as classes de solos são escritas em letras maiúsculas, ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO. No 3º nível categórico, a primeira letra deve ser maiúscula e as demais minúsculas, ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico, e no 4º nível categórico, os nomes são escritos em letras minúsculas, ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico úmbrico. No 5º nível categórico, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) orienta a seguinte sequência 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 BRUNO-ACINZENTADO Alítico úmbrico textura franco-arenosa/franco-argilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**Tabela 1.** Nomes das classes, elementos formativos e termo de conotação no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Classe e símbolo	Elemento formativo	Termo de conotação
ARGISSOLO	ARGI	Do latim, <i>argila</i> , “argila”; conotativo de solos com processo de acumulação de argila.
CAMBISSOLO	CAMBI	Do latim, <i>cambiare</i> , “trocar”, “mudar”; conotativo de solos em formação (transformação). Horizonte B incipiente.
CHERNOSSOLO	CHERNO	Do russo, <i>chem</i> , “preto”; conotativo de solos ricos em matéria orgânica, com coloração escura.
ESPODOSSOLO	ESPODO	Do grego, <i>spodos</i> , “cinza vegetal”; conotativo de solos com horizonte de acumulação iluvial de matéria orgânica associada à presença de alumínio. Horizonte B espódico.
GLEISSOLO	GLEI	Do russo, <i>gley</i> , “massa do solo pastosa”; conotativo de excesso de água. Horizonte glei.
LATOSSOLO	LATO	Do latim, <i>lat</i> , “material muito alterado”; conotativo de solos muito intemperizados. Horizonte B latossólico.
LUVISSOLO	LUVI	Do latim, <i>luere</i> , “lavar”; conotativo de acumulação de argila. Horizonte B textural com alta saturação por bases e Ta.
NEOSSOLO	NEO	Do grego, <i>neo</i> , “novo”; conotativo de solos com pouco desenvolvimento pedogenético.
NITOSSOLO	NITO	Do latim, <i>nitidus</i> , “brilhante”; conotativo de superfícies brilhantes nas unidades estruturais. Horizonte B nítico.
ORGANOSSOLO	ORGANO	Do latim, <i>organicus</i> , “pertinente ou próprio dos compostos de carbono”; conotativo de solos com maior expressão da constituição orgânica. Horizonte H ou O.

continua...

Tabela 1. continuação

PLANOSSOLO	PLANO	Do latim, <i>planus</i> , “plano”; conotativo de solos desenvolvidos em planícies ou depressões com encharcamento estacional. Horizonte B plânico.
PLINTOSSOLO	PLINTO	Do grego, <i>plinthus</i> , “tijolo”; conotativo de materiais argilosos coloridos que endurecem quando expostos ao ar. Horizonte plíntico.
VERTISSOLO	VERTI	Do latim, <i>vertere</i> , “virar”, “inverter”; conotativo de movimento de material de solo na superfície e que atinge a subsuperfície (expansão/contração). Horizonte vértico.

Fonte: SANTOS et al., (2013)

O texto deste documento foi desenvolvido com base nas informações de campo, aquelas verificadas nos perfis de solo coletados, observações em cortes de estradas, dados analíticos tanto físicos como químicos e também pesquisa bibliográfica.

### 3.5. Métodos analíticos

Os métodos analíticos abaixo expostos estão identificados por códigos numéricos, em conformidade com o *Manual de Métodos de Análise de Solo* (EMBRAPA, 1997).

As determinações analíticas foram feitas na terra fina seca ao ar (TFSA), a qual é proveniente do fracionamento subsequente à preparação da amostra. Os resultados referem-se à terra fina seca na estufa (TFSE) a 105 °C.

Fração > 2 mm (cascalhos e calhaus) e < 2 mm (terra fina) – secagem da amostra total, destorroamento com rolo de madeira, tamisação em peneira de furos circulares de 2 mm; percentagem por volume obtida por medição volumétrica (imersão) das frações > 2 mm (método 1.2.2); percentagem por peso por determinação gravimétrica (método 1.2.1).

Composição granulométrica da terra fina (fração < 2 mm) – dispersão com NaOH ou, ocasionalmente, hexametáfosfato de sódio, agitação de alta rotação, sedimentação, argila determinada por densimetria no sobrenadante, areia grossa e areia fina separadas por tamisação e silte calculado por diferença (método 1.16.2); no caso de amostras relativamente ricas em carbonatos ( $\text{Ca}^{2+}$  ou  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ), em sais solúveis ou em matéria orgânica, empregam-se pré-tratamentos como descritos no método 1.16.1.

Argila dispersa em água – procedimentos como os do método anterior, suprimindo-se o agente dispersante (método 1.17.2).

Grau de floculação – cálculo baseado na percentagem de argila e percentagem dispersa em água, obtidas segundo determinações anteriores (método 1.18).

PH em  $\text{H}_2\text{O}$  e em KCl 1 mol  $\text{L}^{-1}$  – medição por eletrodo de vidro em suspensão solo- $\text{H}_2\text{O}$  ou solo-KCl na proporção solo-líquido de 1:2,5 (v/v) (métodos 2.1.11 e 2.1.2).

Bases trocáveis –  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  extraídos com KCl 1 mol  $\text{L}^{-1}$  e titulação por EDTA (métodos 2.9, 2.10 e 2.11);  $\text{K}^+$  e  $\text{Na}^+$  extraídos com HCl 0,05 mol  $\text{L}^{-1}$  +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 mol  $\text{L}^{-1}$  e determinados por fotometria de chama (métodos 2.12 e 2.13). Quando necessário nestas medições de bases extraíveis, cumpre deduzir os quantitativos contidos nos sais solúveis para obtenção dos valores de bases trocáveis.

Soma por bases (valor S) – cálculo do somatório dos resultados das bases trocáveis.

Acidez – extraída com KCl 1 mol  $\text{L}^{-1}$  e titulada por NaOH 0,025 mol  $\text{L}^{-1}$  com azul de bromotimol como indicador (método 2.8), sendo expressa como  $\text{Al}^{3+}$  trocável;  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$  extraídos com  $\text{Ca}(\text{OAc})_2$  1 mol  $\text{L}^{-1}$  a pH 7,0 e acidez titulada por NaOH 0,0606 mol  $\text{L}^{-1}$  com fenolftaleína como indicador (método 2.15);  $\text{H}^+$  calculado por diferença (método 2.16). Dessa medição de  $\text{Al}^{3+}$  extraível cumpre deduzir o contido no sulfato de alumínio presente em solos com tiomorfismo para obtenção do valor de  $\text{Al}^{3+}$  trocável.

Capacidade de troca de cátions (valor T) – cálculo do somatório dos resultados de bases trocáveis e acidez das determinações anteriores (método 2.17).

Porcentagem de saturação por base (valor V) – cálculo da proporção de bases trocáveis abrangidas na capacidade de troca de cátions, segundo determinações anteriores (método 2.18).

Porcentagem da saturação por alumínio – cálculo da proporção de alumínio trocável, segundo determinações anteriores pela expressão:  $100 * [Al^{3+} / (Al^{3+} + S)]$  (método 2.19).

Porcentagem de saturação por sódio – cálculo da proporção de sódio trocável abrangido na capacidade de troca de cátions, segundo determinações anteriores (método 2.20).

Fósforo assimilável – extraído com  $HCl\ 0,05\ mol\ L^{-1} + H_2SO_4\ 0,025\ mol\ L^{-1}$  e determinado por colorimetria (método 2.6).

Carbono orgânico – oxidação via úmida com  $K_2Cr_2O_7\ 0,4\ mol\ L^{-1}$  e titulação pelo  $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O\ 0,01\ mol\ L^{-1}$  com difenilamina como indicador (método 2.2).

Nitrogênio total (método Kjeldahl) – digestão com mistura ácida, difusão e titulação do  $NH_3$  com  $HCl$  ou  $H_2SO_4\ 0,01\ mol\ L^{-1}$  (método 2.4.1).

Ataque por  $H_2SO_4\ 1:1$  – tratamento por fervura da terra fina com solução de  $H_2SO_4\ 1:1$  (v/v) para: (1) no filtrado, proceder à extração de ferro e do alumínio determinados complexometricamente por titulação e expressos na forma de  $Fe_2O_3$  e  $Al_2O_3$  (método 2.24 e 2.25); também no filtrado, proceder à extração do titânio, do manganês e do fósforo (total) determinados colorimetricamente por titulação e expressos na forma de  $TiO_2$ ,  $MnO$  e  $P_2O_5$  (métodos 2.26, 2.27 e 2.28); e (2) no resíduo do ataque sulfúrico, proceder à extração da sílica<sup>3</sup> com  $NaOH\ 0,8\ mol\ L^{-1}$  (baixando a 6% p/v) determinada colorimetricamente e expressa na forma de  $SiO_2$  (método 23.3).

Relações moleculares  $SiO_2/Al_2O_3$  (índice Ki),  $SiO_2/(Al_2O_3 + Fe_2O_3)$  (índice Kr) e  $Al_2O_3/Fe_2O_3$  – cálculo baseado nas determinações acima (método 2.29 e 2.30).

Ferro extraível com ditionito (“livre”) – extraído com ditionito citrato bicarbonato (DCB) determinado por espectrofotometria de absorção atômica e expresso na forma de  $Fe_2O_3$  ou Fe, esta última forma comumente representado pelo símbolo Fed (método 2.31).

### 3.6. Critérios adotados no levantamento

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, os *polipedons*, que por sua vez constituem isoladamente, ou em grupos, as unidades básicas utilizadas para compor as unidades de mapeamento (FLORES et al., 2007).

O mapeamento dos solos levou em conta o conjunto de características potencialmente importantes para a utilização dos solos. Dentre estas o relevo, a presença de pedregosidade e os afloramentos de rocha foram usados para subdividir as unidades e, de forma geral, tomados como indicadores das condições hídricas, da susceptibilidade à erosão e das possibilidades de mecanização. A atividade da argila, a saturação por bases, a saturação por alumínio trocável, o tipo de horizonte A e a textura também foram utilizados. Embora nem sempre fosse possível a separação dos solos individualizados, por não haver extensão geográfica ou então por suas ocorrências intrincadas. No município de Santa Maria, RS, ocorrem as classes identificadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Nomes das classes de solos em cada nível taxonômico que ocorrem no município de Santa Maria, RS, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

1º nível Ordem	ARGISSOLO CAMBISSOLO LUVISSOLO NEOSSOLO NITOSSOLO PLANOSSOLO
2º nível Subordem	BRUNO-ACINZENTADO ACINZENTADO AMARELO VERMELHO VERMELHO-AMARELO HÁPLICO LITÓLICO FLÚVICO REGOLÍTICO
3º nível Grande grupo	Alítico Alumínico Distrófico Eutrófico Ta Distrófico Ta Eutrófico Pálico Eutroúmbrico Psamítico Tb Distrófico Distroúmbrico
4º nível Subgrupo	Abrúptico Êndico endorredóxico esessarênico Léptico fragmentário gleissólico plintossólico Típico úmbrico

Para o estabelecimento das classes de solos e das subdivisões destes em classes mais homogêneas, levaram-se em consideração os critérios relacionados a seguir (SANTOS et al., 2013).

### 3.6.1. Horizontes diagnósticos superficiais

#### *Horizonte A chernozêmico*

É um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, de cor escura, com alta saturação por bases, que mesmo após revolvimento superficial (ex: por aração) atende às características abaixo descritas.

Estrutura do solo suficientemente desenvolvida, com agregação e grau de desenvolvimento moderado ou forte, não sendo admitida, simultaneamente, estrutura maciça e consistência, quando seco, dura ou mais (muito dura e extremamente dura). Prismas sem estrutura secundária, com dimensões superiores a 30 cm também não são admitidos, à semelhança de estrutura maciça.

Cor do solo, nas amostras indeformadas e amassadas, de croma igual ou inferior a 3 quando úmido, e valores igual ou mais escuros que 3 quando úmido e que 5 quando seco. Se o horizonte superficial apresentar 400g/Kg de solo, 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 6g/Kg de solo ou mais em todo o horizonte, conforme critério de espessura no item seguinte. Se, devido à presença de 400g/Kg de solo, ou mais, de carbonato de cálcio equivalente, os requisitos de cor são diferenciados do usual, o conteúdo de carbono orgânico é de 25g/Kg de solo ou mais nos 18 cm superficiais. O limite superior do teor de carbono orgânico, para caracterizar o horizonte A chernozêmico, é o limite inferior excludente do horizonte hístico.

A espessura, incluindo horizontes transicionais, tais como AB, AE ou AC, mesmo quando revolido o material de solo, deve atender a um dos requisitos:

- 10 cm ou mais, se o horizonte A é seguido de contato com a rocha;
- 18 cm no mínimo e mais que um terço da espessura do *solum*, ou mais que um terço da espessura dos horizontes A+C caso não ocorra B, se estes forem inferiores a 75 cm; ou 25 cm no mínimo se o solo tiver 75 cm 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, teor de carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura; diferindo, essencialmente, por apresentar saturação por bases (V) inferior a 65%. Difere do horizonte A húmico pelo teor de carbono orgânico conjugado com espessura e teor de argila.

#### *Horizonte A moderado*

São incluídos nesta categoria os horizontes que não se enquadram no conjunto das definições dos demais horizontes diagnósticos superficiais.

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 conteúdo de carbono orgânico e estrutura, não apresentando ainda os requisitos para que seja caracterizado como horizonte hístico ou A antrópico.

### **3.6.2. Horizontes diagnósticos subsuperficiais**

#### *Horizonte B Textural*

É um horizonte mineral subsuperficial com textura francoarenosa ou mais fina, em que houve incremento de argila (fração < 0,002 mm) orientada ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade de material originário, 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 A por erosão diferencial (SANTOS et al., 2013).

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

Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo foi parcialmente truncado por erosão.

A cerosidade considerada na identificação do horizonte B textural é constituída por revestimentos de materiais coloidais minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo, na forma de preenchimento de poros e revestimentos de unidades estruturais (agregados ou *peds*).

Nos solos sem macroagregados, com estrutura do tipo grãos simples ou maciça, a argila iluvial apresenta-se sob a forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando pontes ligando os grãos.

Na identificação de campo da maioria dos horizontes B texturais, a cerosidade é importante. No entanto, a simples ocorrência de cerosidade pode não ser adequada para caracterizar o horizonte B textural, sendo necessário conjugá-la com outros critérios auxiliares pois, devido ao escoamento turbulento da água por fendas, o preenchimento dos poros pode se dar em um único evento de chuva ou inundação. Por esta razão, a cerosidade num horizonte B textural deverá estar presente em diferentes faces das unidades estruturais, e não exclusivamente nas faces verticais.

Será considerada como horizonte B textural a ocorrência de lamelas, de textura franco-arenosa ou mais fina, que em conjunto perfaçam 15 cm ou mais de espessura, admitindo-se que entre as mesmas possa ocorrer material das classes texturais areia e areia franca.

Em síntese, o horizonte B textural se forma sob um horizonte ou horizontes superficiais, e apresenta espessura que satisfaça uma das condições a seguir:

1. Ter pelo menos 10% da soma das espessuras dos horizontes sobrejacentes e no mínimo 7,5 cm; ou
2. Ter 15 cm ou mais, se os horizontes A e B somarem mais que 150 cm; ou
3. Ter 15 cm ou mais, se a textura do horizonte E ou A for areia franca ou areia; ou
4. Se o horizonte B for inteiramente constituído por lamelas, estas devem ter, em conjunto, espessura superior a 15 cm; ou
5. Ter espessura de pelo menos 7,5 cm se as condições anteriores (itens 1 a 4) não forem atendidas.

Além disso, para caracterização de um horizonte B textural, devem ocorrer uma ou mais das seguintes características:

6. Presença de horizonte E no *sequum*, acima do horizonte B considerado, desde que o B não satisfaça aos requisitos para horizonte B espódico, plântico ou plânico;
7. Grande aumento de argila total do horizonte A para o B, o suficiente para caracterizar uma mudança textural abrupta, ou
8. Incremento de argila total do horizonte A para o B, dentro de uma seção de controle definida em função da espessura do horizonte A, suficiente para que a relação textural B/A satisfaça uma das alternativas abaixo:

- nos solos com teores de argila no horizonte A maiores que 400 g Kg<sup>-1</sup>, relação maior que 1,50; ou

- os solos com teores de argila no horizonte A entre 150 e 400 g Kg<sup>-1</sup>, relação maior que 1,70; ou

- os solos com teores de argila no horizonte A menores que 150 g Kg<sup>-1</sup>, relação maior que 1,80.

9. Quando o incremento de argila total do horizonte A para o B for inferior ao especificado no item 3, o horizonte B textural deve satisfazer uma das seguintes condições:

- solos com horizonte B de textura média e com ausência de macroagregados devem apresentar argila iluvial, representada por cerosidade moderada, sob forma de revestimentos nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando pontes ligando os grãos.

- solos com horizonte B de textura média e com estrutura prismática e/ou em blocos de grau moderado ou forte devem apresentar cerosidade no mínimo moderada em um ou mais sub-horizontes, da parte superior do B.

- solos com horizonte B de textura argilosa ou muito argilosa e com estrutura prismática e/ou em blocos de grau moderado ou forte devem apresentar cerosidade no mínimo comum e fraca ou pouca e moderada (não admitindo, portanto, cerosidade pouca e fraca) em um ou mais sub-horizontes, da parte superior do B.

- solos com relação textural B/A igual ou maior que 1,4, conjugada com presença de fragipã

dentro de 200 cm da superfície desde que não satisfaça os requisitos para B espódico.

10. Se o perfil apresentar descontinuidade de material originário entre os horizontes A ou E e o B textural (principalmente solos desenvolvidos de materiais recentes, como sedimentos aluviais), ou se somente uma camada arada encontra-se acima do B textural, este necessita satisfazer um dos requisitos especificados nos itens 8 e/ou 9.

#### *Horizonte B Incipiente*

Trata-se de um horizonte subsuperficial, subjacente ao A, Ap ou AB, que sofreu alterações físicas e químicas em grau não muito avançado, porém, suficiente para o desenvolvimento de cor ou de unidades estruturais, e no qual mais da metade do volume de todos os sub-horizontes não devem consistir em estrutura da rocha original (SANTOS et al., 2013).

O horizonte B incipiente deve ter no mínimo 10 cm de espessura e apresentar as seguintes características:

1. Não satisfazer os requisitos para caracterizar um horizonte B textural, B nítico, B espódico, B plânico e B latossólico, além de não apresentar cimentação, endurecimento (duripã e horizonte petrocálcico) ou consistência quebradiça quando úmido (fragipã); ademais, não apresenta quantidade de plintita requerida para horizonte plíntico e nem expressiva evidência de redução distintiva de horizonte glei.
2. Apresenta dominância de cores brunadas, amareladas e avermelhadas, com ou sem mosqueados ou cores acinzentadas com mosqueados, resultantes da segregação de óxidos de ferro.
3. Apresentar textura francoarenosa ou mais fina.
4. Apresentar desenvolvimento de unidades estruturais no solo (agregados ou *peds*) e ausência da estrutura da rocha original, em 50% ou mais do seu volume.
5. Apresentar desenvolvimento pedogenético evidenciado por uma ou mais das seguintes condições:
  - teor de argila mais elevado ou cromas mais fortes ou matiz mais vermelho do que o horizonte subjacente; conteúdo de argila menor, igual ou pouco maior que o do horizonte A (neste último caso, não satisfazendo os requisitos de um horizonte B textural);
  - remoção de carbonatos refletida particularmente pelo menor conteúdo de carbonato em relação ao horizonte de acumulação de carbonatos subjacente, ou pela ausência de fragmentos revestidos por calcário (caso o horizonte de acumulação subjacente apresente fragmentos cobertos por calcário apenas na parte basal) ou pela presença de alguns fragmentos parcialmente livres de revestimento, se todos os fragmentos grosseiros do horizonte subjacente encontrarem-se completamente revestidos por carbonato.
6. O horizonte B incipiente pode apresentar características morfológicas semelhantes às de um horizonte B latossólico, diferindo deste por apresentar um ou mais dos seguintes requisitos:
  - capacidade de troca de cátions, sem correção para carbono de  $17 \text{ cmol/Kg}^{-1}$  de argila ou maior;
  - 4% ou mais de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo), ou 6% ou mais de muscovita, determinados na fração areia, porém referidos a TFSA;
  - relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki) maior que 2,2;
  - espessura menor que 50 cm;
  - 5% ou mais do volume do horizonte com estrutura de rocha original, como estratificações finas, saprólito ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada.
7. Quando um mesmo horizonte satisfazer, coincidentemente, aos requisitos para ser identificado como B incipiente e vértico, será conferida precedência diagnóstica ao horizonte vértico para fins taxonômicos.

#### *Horizonte B nítico*

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, de textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte superficial para o subsuperficial ou com pouco incremento, traduzido em relação textural B/A sempre inferior a 1,5. Apresentam argila de atividade baixa ou caráter alítico. A estrutura, de grau de desenvolvimento moderado ou forte, é em blocos subangulares e/ou angulares ou prismática, que pode ser composta de blocos. Apresenta cerosidade em quantidade e grau de desenvolvimento no mínimo comum e moderado e/ou superfícies de compressão (foscas ou brilhantes). A horizonte B nítico apresenta transição gradual ou difusa entre os seus sub-horizontes e pode ser encontrado à superfície se o solo foi erodido.

Para ser identificado como B nítico, o horizonte deve atender aos seguintes requisitos:

- espessura de 30 cm ou mais, a não ser que o solo apresente contato lítico nos primeiros 50 cm de profundidade, quando deve ter 15 cm ou mais de espessura;
- textura argilosa ou muito argilosa;
- estrutura em blocos ou prismática de grau de desenvolvimento moderado ou forte associada à cerosidade em quantidade no mínimo comum e com grau forte ou moderado; e
- argila de atividade baixa (Tb) ou caráter alítico.

Admitem-se variações de estrutura, consistência e cerosidade para os horizontes níticos com caráter retrátil, os quais devem atender aos seguintes requisitos:

- a estrutura observada no solo, quando úmido, se for do tipo em blocos subangulares ou angulares, possui grau de desenvolvimento moderado ou forte; se for prismática, deve ter grau moderado ou forte, que se individualiza em blocos também em grau moderado ou forte;
- a consistência do solo, quando úmido, é no mínimo firme e, quando seco, é muito dura ou extremamente dura; e
- a existência de cerosidade em grau fraco e quantidade pouca e/ou superfícies de compressão (foscas e/ou brilhantes) é admitida.

#### *Horizonte B Plânico*

É um tipo especial de horizonte B textural, com ou sem caráter sódico, subjacente a horizontes A ou E, apresentando mudança abrupta ou transição abrupta associada à relação textural com valor dentro do especificado para o horizonte B textural, porém calculado entre o primeiro sub-horizonte B e o horizonte imediatamente acima (A ou E).

Apresenta estrutura prismática, colunar ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios e, às vezes, estrutura 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 pode ser responsável pela formação de lençol de água suspenso, de existência temporária e, normalmente, apresenta teores elevados de argila dispersa.

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

1. Cor da matriz (com ou sem mosqueado);
2. Matiz 10YR ou mais amarelo, cromas  $\leq 3$ , ou excepcionalmente 4; ou
3. Matizes 7,5YR ou 5YR, cromas  $\leq 2$ ;
4. Coloração variegada com pelo menos uma cor apresentando matiz e croma conforme

especificado no item 1; ou solos com matiz 10YR ou mais amarelo, cromas  $\geq 4$ , combinado com mosqueado, tendo cromas conforme especificado no item 1.

Para fins taxonômicos, o horizonte B plânico tem precedência diagnóstica sobre os horizontes glei e B textural, e perde em precedência para o horizonte plúntico, exceto para B plânico com caráter sódico.

### 3.6.3. Atributos diagnósticos

#### *Material orgânico*

É aquele constituído por materiais originários dos resíduos vegetais em diferentes estádios de decomposição, excluindo raízes vivas, mas incluindo fragmentos de carvão finamente divididos e biomassa presentes no solo como resultado de processos naturais. O material orgânico pode estar associado ao material mineral em proporções variáveis. No entanto, o conteúdo de constituintes orgânicos impõe preponderância de suas propriedades sobre as dos constituintes minerais. O material do solo será considerado como orgânico quando o teor de carbono orgânico for igual ou maior que  $80 \text{ g Kg}^{-1}$ , avaliado na fração TFSA, tendo por base valores de determinação analítica conforme método adotado pela Embrapa Solos (ver apêndice E de SANTOS et al., 2013).

#### *Material mineral*

É aquele formado, predominantemente, por compostos inorgânicos, em vários estádios de intemperismo. O material do solo é considerado mineral quando não satisfizer ao requisito exigido para material orgânico.

#### *Atividade da fração argila*

Refere-se à capacidade de troca de cátions relativa à fração argila, sem correção para carbono, calculada pela expressão:  $T(\text{cmol}_c \text{ Kg}^{-1}) * 1.000 / \text{conteúdo de argila (g kg}^{-1})$ . Atividade alta (Ta) corresponde a valor igual ou superior a  $27 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$  de argila, e atividade baixa (Tb), a valor inferior a  $27 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$  de argila. Este critério não se aplica a materiais de solos das classes texturais areia e areia franca. Para distinção de classes por este critério, é considerada a atividade da fração argila no horizonte B (inclusive BA e exclusive BC) ou no horizonte C (inclusive CA), quando não existe B.

#### *Saturação por bases*

Refere-se à proporção (taxa percentual,  $V\% = 100 * S/T$ ) de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca determinada a pH 7 (Valor S refere-se à soma de bases). A expressão “alta saturação” se aplica a solos com saturação por bases igual ou superior a 50% (eutrófico) e “baixa saturação” a solos com valores inferiores a 50% (distróficos). Utiliza-se, ainda, o valor de  $\geq 65\%$  para identificação do horizonte A chernozêmico.

Para a distinção entre classes de solos por este critério, é considerada a saturação por bases no horizonte diagnóstico subsuperficial (B ou C). Na ausência destes horizontes, a aplicação do critério é definida para cada classe específica.

Quando o solo tiver saturação por bases alta e simultaneamente caracteres sódico e/ou sálico ou salino, a saturação por bases não é indicativa de fertilidade alta, pelo teor de sódio elevado e/ou pelos altos teores de sais solúveis. Também não é indicativa de fertilidade alta nos solos com textura nas classes areia e areia franca e valor de S inferior a  $1,0 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$ .

*Caráter alítico*

Refere-se à condição em que o solo se encontra em estado dessaturado e apresenta teor de alumínio extraível  $\geq 4 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$  de solo, associado à atividade de argila  $\geq 20 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$  de argila e saturação por alumínio  $[100 * \text{Al}^{3+} / (\text{S} + \text{Al}^{3+})] \geq 50\%$  e/ou saturação por bases ( $V\% = 100 * \text{S} / \text{T}$ )  $< 50\%$ .

Para fins de distinção, é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B, no horizonte C (quando o solo não tem B) ou no horizonte A (quando o solo apresenta sequência A, R).

*Caráter alumínico*

Refere-se à condição em que o solo se encontra em estado dessaturado e é caracterizado por teor de alumínio extraível  $\geq 4 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$  de solo, associado à atividade de argila  $< 20 \text{ cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$  de argila, além apresentar saturação por alumínio  $[100 * \text{Al}^{3+} / (\text{S} + \text{Al}^{3+})] \geq 50\%$  e/ou saturação por bases ( $V\% = 100 * \text{S} / \text{T}$ )  $< 50\%$ .

Para a distinção de solos mediante este critério, é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B ou no horizonte C (na ausência de B).

*Mudança textural abrupta*

Consiste em um considerável aumento no teor de argila em pequena distância na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B. Quando o horizonte A ou E tiver menos que  $200 \text{ g Kg}^{-1}$  de solo, o teor de argila do horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical  $\leq 7,5 \text{ cm}$ , deve ser de pelo menos o dobro do conteúdo do horizonte A ou E. Quando o horizonte A ou E tiver  $200 \text{ g Kg}^{-1}$  de solo ou mais de argila, o incremento de argila no horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical  $\leq 7,5 \text{ cm}$ , deve ser de pelo menos mais de  $200 \text{ g Kg}^{-1}$  em valor absoluto na fração terra fina.

*Caráter lítico fragmentário*

Refere-se a um tipo de contato lítico em que o material endurecido subjacente ao solo encontra-se fragmentado, usualmente, em função de fraturas naturais, possibilitando a penetração de raízes e a livre circulação da água.

*Teor de óxidos de ferro*

O emprego do teor de óxidos de ferro (expresso na forma de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e obtido por extração com ataque sulfúrico) possibilita uma melhor separação das classes de solo. Considerando-se os teores de óxidos de ferro, pode-se separar em:

1. Solos com baixo teor de óxidos de ferro: teores  $< 80 \text{ g kg}^{-1}$  de solo (hipoférrico);
2. Solos com médio teor de óxido de ferro: teores variando de  $80 \text{ g Kg}^{-1}$  a  $< 180 \text{ g kg}^{-1}$  de solo (mesoférrico);
3. Solos com alto teor de óxidos de ferro: teores de  $180 \text{ g Kg}^{-1}$  a  $< 360 \text{ g Kg}^{-1}$  de solo (férrico). O termo “férrico” é aplicado também à classe dos Nitossolos para solos que apresentem teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (pelo  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )  $\geq 150 \text{ g Kg}^{-1}$  e  $< 360 \text{ g Kg}^{-1}$  de solo; e
4. Solos com muito alto teor de óxidos de ferro: teores  $\geq 360 \text{ g Kg}^{-1}$  de solo (perférrico).

*Cerosidade*

É a concentração de material inorgânico na forma de preenchimento de poros, de revestimento de unidades estruturais (agregados ou *peds*) ou de partículas das frações grosseiras (grãos de areia) que se apresenta com aspecto lustroso e brilho graxo. Pode ser resultante do revestimento por material inorgânico, frequentemente argila, e/ou do rearranjo de partículas nas superfícies das unidades estruturais (*clay skins*, *cutans*, etc.). Esta característica, quando constatada, deve ser descrita no campo (SANTOS et al., 2013), podendo ser confirmada por análise micromorfológica.

Em suma, a cerosidade apresenta-se como revestimentos com aspecto lustroso e brilho graxo, similar à cera derretida e escorrida, recobrando unidades estruturais ou partículas primárias. Em ambos os casos, pode ser identificada com maior facilidade com o auxílio de lupas de pelo menos 10X de aumento por observação direta na superfície dos elementos ou nas arestas das seções produzidas quando são quebrados os *peds*.

A cerosidade é um atributo que pode ser essencial na definição dos horizontes B textural e B nítico e na distinção entre estes e outros horizontes diagnósticos.

#### *Relação silte/argila*

É calculada dividindo-se os teores de silte pelos de argila obtidos da análise granulométrica. A relação silte/argila pode ser usada para avaliar o estágio de intemperismo em solos de regiões tropicais. É empregada em solos de textura francoarenosa ou mais fina. Indica baixos teores de silte e, portanto, alto grau de intemperismo quando apresenta, na maior parte do horizonte B, valor inferior a 0,7 nos solos de textura média ou valor inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa ou muito argilosa. Essa relação pode ser usada como característica acessória para distinguir horizonte B latossólico de B incipiente, quando eles apresentam características morfológicas semelhantes, e, principalmente, para identificar solos cujo material de origem é derivado de rochas cristalinas, como as rochas graníticas e gnáissicas.

#### *Grupamentos de classes texturais*

Grupamento textural é a reunião de uma ou mais classes de textura. Constituem característica distintiva de unidades de solo, diferenciadas segundo composição granulométrica (fração < 2 mm). Embora nos trabalhos de levantamento de solos no Brasil se tenha e ainda se continua a usar a junção de duas ou mais classes texturais na forma de grupamentos texturais (arenosa, argilosa, muito argilosa, média e siltosa), no levantamento semidetalhado dos solos do município de Santa Maria optou-se pelas classes texturais apresentadas por Santos et al. (2013), que nos parecem mais adequadas quando se busca inferir o melhor uso para determinado solo, tais como:

Muito argilosa, argila, argiloarenosa, argilossiltosa, francoargilosa, franco-argilossiltosa, franco-argiloarenosa, franco, francossiltosa, francoarenosa, silte, areia franca e areia.

#### *Fases de unidades de mapeamento*

As fases são utilizadas para subdividir de forma ainda mais homogênea as classes de solos, refletindo condições que interferem direta ou indiretamente no comportamento e nas qualidades dos solos. Podem considerar características relacionadas ao uso do solo, como pedregosidade, rochosidade, erosão, drenagem, relevo, vegetação ou qualquer outro atributo importante para os objetivos do levantamento de solos. A fase não é uma unidade de classificação, mas visa fornecer subsídios para interpretação agrícola das áreas mapeadas. No presente trabalho foram consideradas as seguintes fases, de acordo com o manual de descrição e coleta de solo no campo (LEMOS; SANTOS, 1996).

#### *Fases de relevo*

As fases de relevo qualificam distinções baseadas nas condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos. São empregadas para prover informações sobre praticabilidade do emprego de equipamentos agrícolas, sobretudo os mecanizados, e facultar inferências sobre susceptibilidade dos solos à erosão. Na área do município de Santa Maria foram consideradas as

seguintes classes de relevo:

**Plano:** superfície de topografia esbatida ou horizontal, na qual os desnivelamentos são muitos 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%.

**Moderadamente ondulado:** superfície pouco movimentada por conjunto de pequenas colinas, apresentando declives moderadamente ondulados variáveis de 8% a 13%.

**Ondulado:** superfície movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives mais acentuadas, variáveis de 13% a 20%.

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

**Montanhoso:** superfície muito íngreme, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas e maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes, variáveis de 45% a 75%.

**Escarpado:** regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos, como: itambé, frente de cuevas, falésias, vertente de declive muito forte de vales encaixados. Declividades maiores de 75%.

#### *Fases de pedregosidade*

As fases de pedregosidade qualificam áreas em que a presença superficial ou subsuperficial de quantidades expressivas de calhaus (2 cm – 20 cm) e matações (20 cm a 100 cm) interfere no uso das terras, sobretudo no emprego de equipamentos agrícolas. A quantificação abrange as classes não pedregosa, ligeiramente pedregosa, moderadamente pedregosa, pedregosa, muito pedregosa e extremamente pedregosa. Diferentes fases de pedregosidade são identificadas, de acordo com a posição de ocorrência de calhaus e matações, até 150 cm de profundidade do solo, ou até contato lítico que ocorra em profundidade menor que 150 cm, conforme detalhado a seguir (SANTOS et al., 2006):

**Fase pedregosa:** o solo contém calhaus e/ou matações ao longo de todo o perfil ou nos horizontes superiores a até a profundidade maior que 40 cm.

**Fase epipedregosa:** o solo contém calhaus e/ou matações na parte superficial e/ou dentro do solo até a profundidade máxima de 40 cm.

**Fase endopedregosa:** o solo contém calhaus e/ou matações a partir de profundidades maiores que 40 cm.

**Fases de rochosidade:** as fases de rochosidade referem-se à exposição do substrato rochoso, lajes de rochas, parcelas de camadas delgadas de solos sobre rochas e/ou predominância de *boulders* com diâmetro médio maior que 100 cm na superfície ou na massa de solo, em quantidades tais que tornam impraticável o emprego de máquinas agrícolas, com exceção de máquinas leves. A fase rochosa será identificada nos solos que apresentarem as seguintes fases de rochosidade: rochosa, muito rochosa e extremamente rochosa (SANTOS et al., 2006).

Ocasionalmente, há necessidade de se combinar as classes de pedregosidade com as classes de rochosidade. Nestes casos, a influência destas duas condições no uso do solo precisa ser considerada (Figura 25).



**Figura 25.** Área de lavoura sobre Cambissolo apresentando fase pedregosa no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

#### *Classe de drenagem*

A classe de drenagem refere-se à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se escoar por infiltração e escoamento. Afetando as condições hídricas do solo.

Segundo critérios derivados do *Soil Survey Manual* (ESTADOS UNIDOS, 1951, 1993) e implementados na Reunião Técnica de Levantamento de Solos (1979) e no *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo* (LEMOS; SANTOS, 1996), as classes de drenagem distinguidas são qualificadas conforme as especificações a seguir:

**Excessivamente drenado** – a água é removida do solo muito rapidamente, sendo comum a aos solos desta classe de drenagem a textura arenosa.

**Fortemente drenado** – a água é removida rapidamente do perfil; os solos com esta classe de drenagem são muito porosos, de textura média a arenosa.

**Acentuadamente drenado** – a água é removida rapidamente do perfil; os solos com esta classe de drenagem são normalmente de textura argilosa e média, porém sempre muito porosos e bem permeáveis.

**Bem drenado** – a água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente; os solos com esta classe de drenagem comumente apresentam textura argilosa ou média, não ocorrendo mosqueados.

**Moderadamente drenado** – a água é removida do solo um tanto lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por uma pequena, porém significativa parte de tempo.

**Imperfeitamente drenado** – a água é removida do solo lentamente, de tal modo que permanece molhado por período significativo, mas não durante a maior parte do ano. Os solos apresentam uma camada de permeabilidade lenta, lençol freático alto, apresentam algum mosqueado no perfil, notando-se

na parte baixa indícios gleização.

**Mal drenado** – a água é removida do perfil tão lentamente que este permanece molhado por uma grande parte do ano. O lençol freático comumente está à superfície ou próximo dela durante uma considerável parte do ano. As condições de má drenagem são devidas ao lençol freático elevado, camada de permeabilidade baixa e adição de água através de translocação lateral interna. É frequente a ocorrência de mosqueado no perfil e características de gleização.

**Muito mal drenado** – a água é removida do perfil tão lentamente que o lençol freático permanece à superfície ou próximo dela durante a maior parte do ano. Solos com classe de drenagem assim, usualmente ocupam áreas planas ou depressões, onde há frequentemente estagnação de água. São comuns as características de gleização e/ou acúmulo pelo menos superficial de matéria orgânica, comumente com horizonte hístico.

#### 3.6.4. Geoprocessamento no apoio ao mapeamento de solos

As relações entre os solos e as formas da paisagem têm sido por longo tempo a base do mapeamento de solos. Tradicionalmente, as delimitações das unidades de mapeamento são feitas com base na análise estereoscópica de fotografias aéreas para o delineamento manual das unidades de solo-paisagem, que posteriormente serão identificadas e caracterizadas no campo (IPPOLIT et al., 2003).

Atualmente, a disponibilidade de tecnologias como GPS (*Global Positioning System*), PDA (*Personal Digital Assistants*) e SIG (Sistemas de Informação Geográfica) abriu novas possibilidades para o aperfeiçoamento dos mapeamentos de solos. Elas foram utilizadas no apoio às diferentes fases do levantamento, contribuindo para acelerar e objetivar a coleta de dados em campo, melhorando a precisão na delimitação das unidades de mapeamento, facilitando a disponibilização do produto final e potencializando os usos e aplicações dos resultados (ARONOFF, 1991; HEMPEL et al., 2006; MORRIS et al., 2000). O presente trabalho fez uso dos dados digitais das cartas do DSG para a delimitação das unidades de mapeamento de solos, baseado nas ferramentas de um Sistema de Informação Geográfica (SIG). O objetivo foi a separação quantitativa das fases de relevo através da análise de um Modelo Numérico do Terreno (MNT), com vistas a auxiliar na individualização dos polígonos de solo no mapeamento semidetalhado do município de Santa Maria.

#### 3.6.5. Legenda

A legenda de identificação é uma listagem de todos os símbolos atribuídos às unidades de solos e suas respectivas denominações. Ela segue uma lógica, de tal forma que seja possível identificar o símbolo para cada unidade de solo e a unidade de solo que corresponde a cada símbolo (Tabela 3). A legenda de identificação coincide com a legenda do mapa de solos na escala 1:50.000.

Ao todo foram identificadas, no município de Santa Maria, 72 unidades de mapeamento. Todas as unidades de mapeamento de solo estão representadas por um ou mais perfis descritos, coletados e analisados (Anexos A e B). As análises físicas e químicas das amostras de solos foram executadas no Laboratório de Solo e Água da UFRGS em Porto Alegre, de acordo com metodologia preconizada pela Embrapa (EMBRAPA, 1979; SANTOS et al., 2013).

**Tabela 3.** Legenda de identificação dos solos do município de Santa Maria e respectivas áreas.

Símbolo	Descrição da unidade de mapeamento	Área (ha)
PBACal 1	ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico úmbrico textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	4.242,80
PBACal 2	ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico úmbrico textura argila/franco-argilossiltosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	5.056,49
PACal	ARGISSOLO ACINZENTADO Alítico abrupático A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito	2.740,87
PACe 1	ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico abrupático A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato siltito	2.455,18
PACe 2	ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	2.355,91
PAal 1	ARGISSOLO AMARELO Alítico abrupático A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato siltito	6.923,07
PAal 2	ARGISSOLO AMARELO Alítico abrupático A proeminente textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito	272,45
PAal 3	ARGISSOLO AMARELO Alítico abrupático A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato siltito	4.260,23
PAal 4	ARGISSOLO AMARELO Alítico plintossólico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito	1.702,22
Aal 5	ARGISSOLO AMARELO Alítico endorredóxico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	262,95
PAal 6	ARGISSOLO AMARELO Alítico típico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	1.066,98
PAa	ARGISSOLO AMARELO Alumínico abrupático A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	1.747,32
PAd	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	4.990,52
PAe 1	ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato siltito	106,14
PAe 2	ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura francossiltosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	857,01
PAe 3	ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura franco cascalhenta/francossiltosa cascalhenta fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	1.236,76
PVal	ARGISSOLO VERMELHO Alítico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	63,92

continua...

#### 44 Zoneamento Edáfico de Culturas para o Município de Santa Maria – RS, Visando o Ordenamento Territorial

Tabela 3. continuação

PVa	ARGISSOLO VERMELHO Alumínico abrupático A moderado textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	287,35
PVvd 1	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A proeminente textura franco- argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	581,51
PVvd 2	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	3.939,16
PVd 1	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupático A proeminente textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	2182,27
PVd 2	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	3.401,03
PVd 3	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/ franco-argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	2.517,44
PVd 4	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico espessarênico A moderado textura areia franca/ franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	647,10
PVd 5	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente textura francoarenosa/ francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	104,26
PVd 6	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	3.166,68
PVd 7	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	777,01
PVd 8	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	307,24
PVd 9	Associação: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico textura francoarenosa/argila + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico textura franco-argiloarenosa/argila, ambos abrupático A moderado fase relevo suave ondulado substrato arenito	256,51
PVe 1	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	54,32
PVe 2	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupático A moderado textura franco- argiloarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	501,17
PVe 3	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/ francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	594,73
PVAa1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico A moderado textura franco- argiloarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	3.356,40
PVAa	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	4.190,18
PVAd 1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	2.412,78
PVAd 2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito	7.894,85

continua...

Tabela 3. continuação

PVAd 3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	4.109,94
PVAd 4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plintossólico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	7.871,09
CXAl 1	CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico úmbrico textura franco/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto	1.099,17
CXAl 2	CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico úmbrico textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato basalto	1.185,51
CXve 1	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico A proeminente textura francoarenosa/francossiltosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto	590,15
CXve 2	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo montanhoso substrato basalto	5.553,01
CXve 3	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa cascalhenta fase relevo forte ondulado substrato arenito	3.140,85
CXve 4	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco muito cascalhenta fase pedregosa e rochosa relevo montanhoso substrato basalto	792,73
TXp	LUVISSOLO HÁPLICO Pálico típico A moderado textura francossiltosa fase relevo moderadamente ondulado substrato silito	507,54
RLd	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário A moderado textura francoarenosa fase relevo ondulado substrato arenito	874,71
RLeh	NEOSSOLO LITÓLICO Eutroúmbrico fragmentário textura francoarenosa fase pedregosa relevo ondulado substrato arenito	414,44
RLe	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário A moderado textura francoarenosa fase rochosa e pedregosa relevo ondulado substrato arenito	985,96
RYq 1	NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/areia franca fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	2.221,97
RYq 2	Associação: NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico textura franco-argiloarenosa/areia franca + PLANOSSOLO HÁPLICO Alítico êndico textura francoarenosa/franco-argilossiltosa ambos A moderado fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	3.034,26
RYve 1	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura areia/francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	544,78
RYve 2	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura francoargilosa/franco fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	5.346,97
RYve 3	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	1.527,47
RYve 4	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	1.243,13
RYve 5	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/areia franca fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	5.230,26

continua...

Tabela 3. continuação

RYve 6	Associação: NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico Ta Eutrófico gleissólico textura areia/francoarenosa fase relevo plano + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado ambos A moderado substrato sedimentos aluviais	1.711,22
RYad	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	440,50
RYbd 1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	7.352,02
RYbd 2	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura areia/francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	5.746,34
RRdh	NEOSSOLO REGOLÍTICO Distroúmbrico típico textura argila/muito argilosa fase pedregosa relevo moderadamente ondulado substrato basalto	2.412,21
RReh	NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutroúmbrico típico textura francossiltosa cascalhenta fase pedregosa relevo montanhoso substrato basalto	1.601,21
RRd	NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura francoarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito	650,74
NVa	NITOSSOLO VERMELHO Alumínico úmbrico textura argilossiltosa/muito argilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto	80,48
SXal	PLANOSSOLO HÁPLICO Alítico êndico A moderado textura francoarenosa/franco-argilossiltosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	2.783,31
SXe 1	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico A moderado textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado substrato sedimentos aluviais	364,77
SXe 2	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico A proeminente textura francoarenosa/franco fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito	431,53
SXe 3	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico A moderado textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato sedimentos aluviais	4.010,16
SXe 4	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A proeminente textura franco-argiloarenosa/franco-argilossiltosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	6.057,48
SXe 5	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato siltito	2.548,91
SXe 6	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato siltito	37,50
SXe 7	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A moderado textura franco fase relevo plano substrato sedimentos aluviais	9.506,91
SXe 8	Associação: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico textura areia/francoarenosa fase relevo plano, ambos A moderado substrato sedimentos aluviais	687,69

## 4. Resultados

### 4.1. Descrição das classes de solos

As classes de solos com ocorrência no município de Santa Maria estão representadas e espacializadas em um mapa geral do município na escala 1:105.000 (Mapa 2), bem como em seis cartas topográfica na escala 1:50.000: Camobi (MI 2965-2; Mapa 3), Catuçaba (MI 2964-4; Mapa 4), Sanga da Laranjeira (MI 2965-3; Mapa 5), Santa Maria (MI 2965-1; Mapa 6), São Pedro do Sul (MI 2964-2; Mapa 7) e Arroio do Só (MI 2965-4; Mapa 8).

#### 4.1.1. Argissolos

Essa classe compreende solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo ainda os seguintes requisitos:

- a) Horizonte plântico, se presente, não satisfaz aos requisitos para Plintossolo;
- b) Horizonte glei, se presente, não satisfaz aos critérios para Gleissolo.

No município de Santa Maria foram mapeadas cinco classes de solos de 2º nível categórico (Subordens): Argissolos Bruno-Acinzentados, Argissolos Acinzentados, Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos (Descrição completa dos perfis no anexo B).

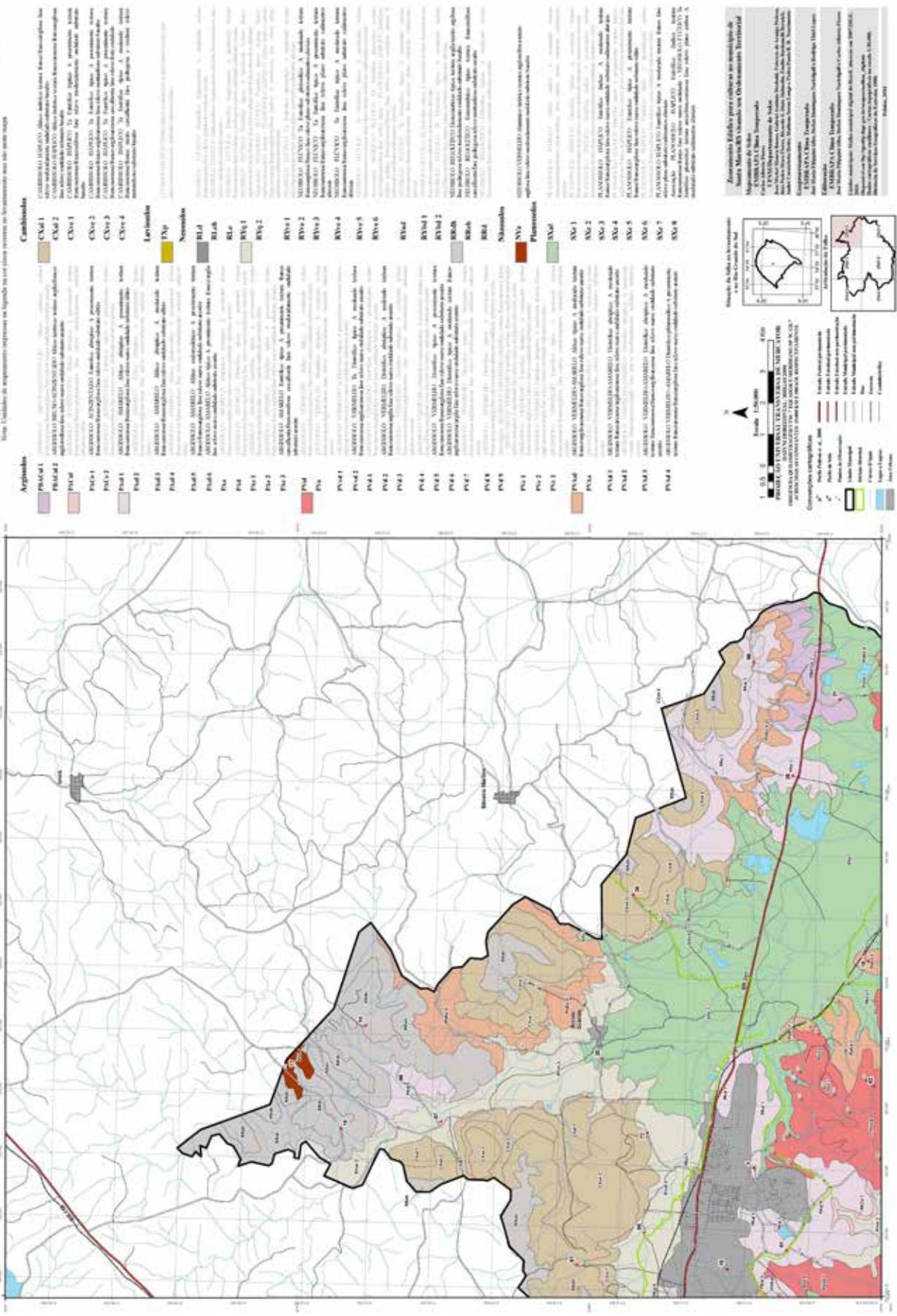
#### 4.1.2. Argissolo Bruno-Acinzentado

São solos com matiz 5YR ou mais amarelo, valor de 3 a 4 e croma menor ou igual a 4 na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) e que apresentam expressivo escurecimento da porção superior desse horizonte, cujas cores devem atender aos seguintes critérios:

- a) No estado úmido, os valores e/ou cromas devem ser inferiores aos do sub-horizonte B escurecido imediatamente subjacente; e
- b) No estado seco, os valores e/ou cromas devem ser inferiores aos de pelo menos um dos sub-horizontes acima do horizonte B escurecido, de tal forma que, com o solo seco, a presença do horizonte subsuperficial escuro seja claramente evidenciada.



**Levantamento semidetalhado dos solos do município de Santa Maria/RS**

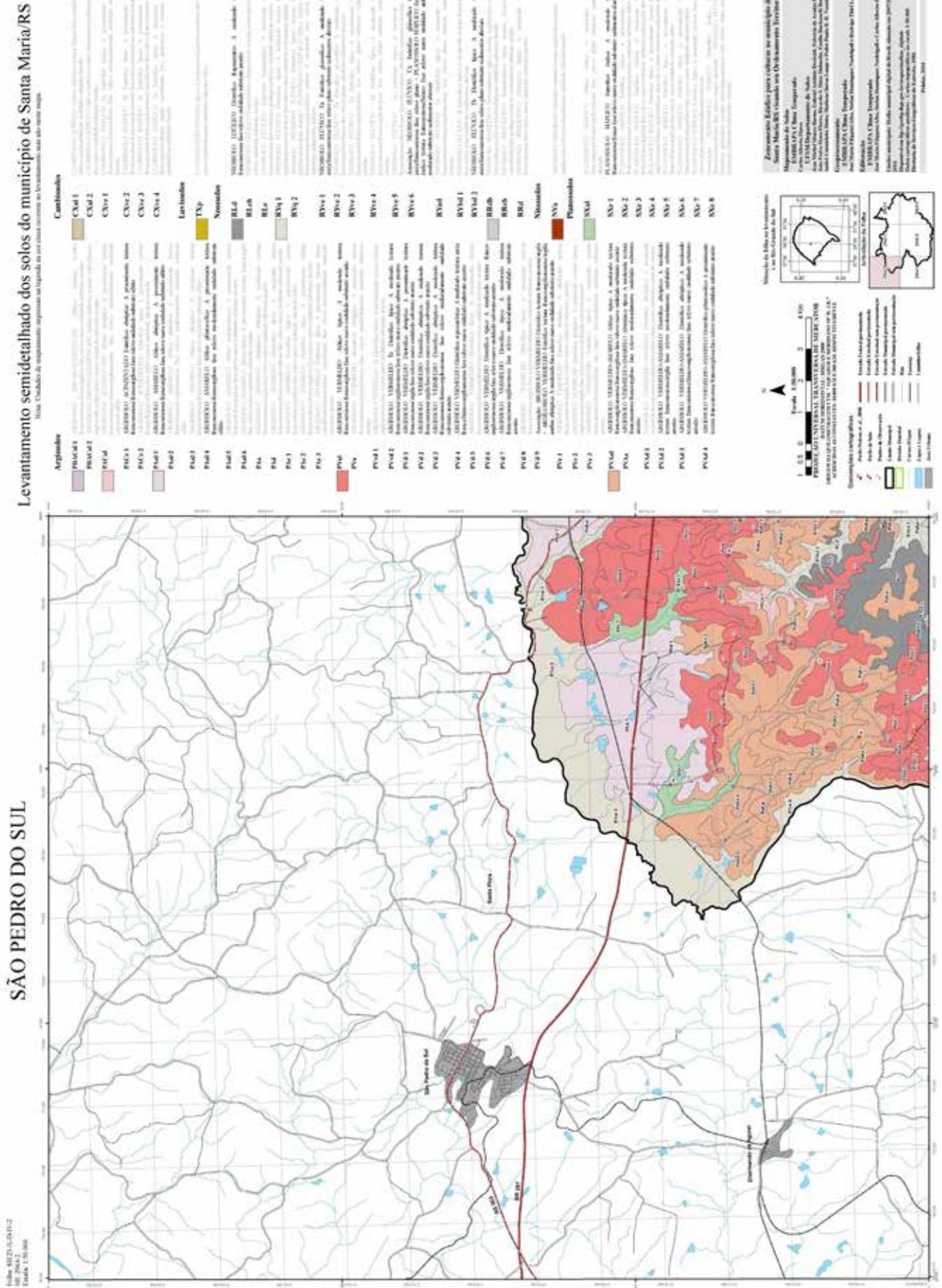


**Mapa 3.** Mapa de solos da folha 1:50.000 Camobi. Fonte: Empresa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

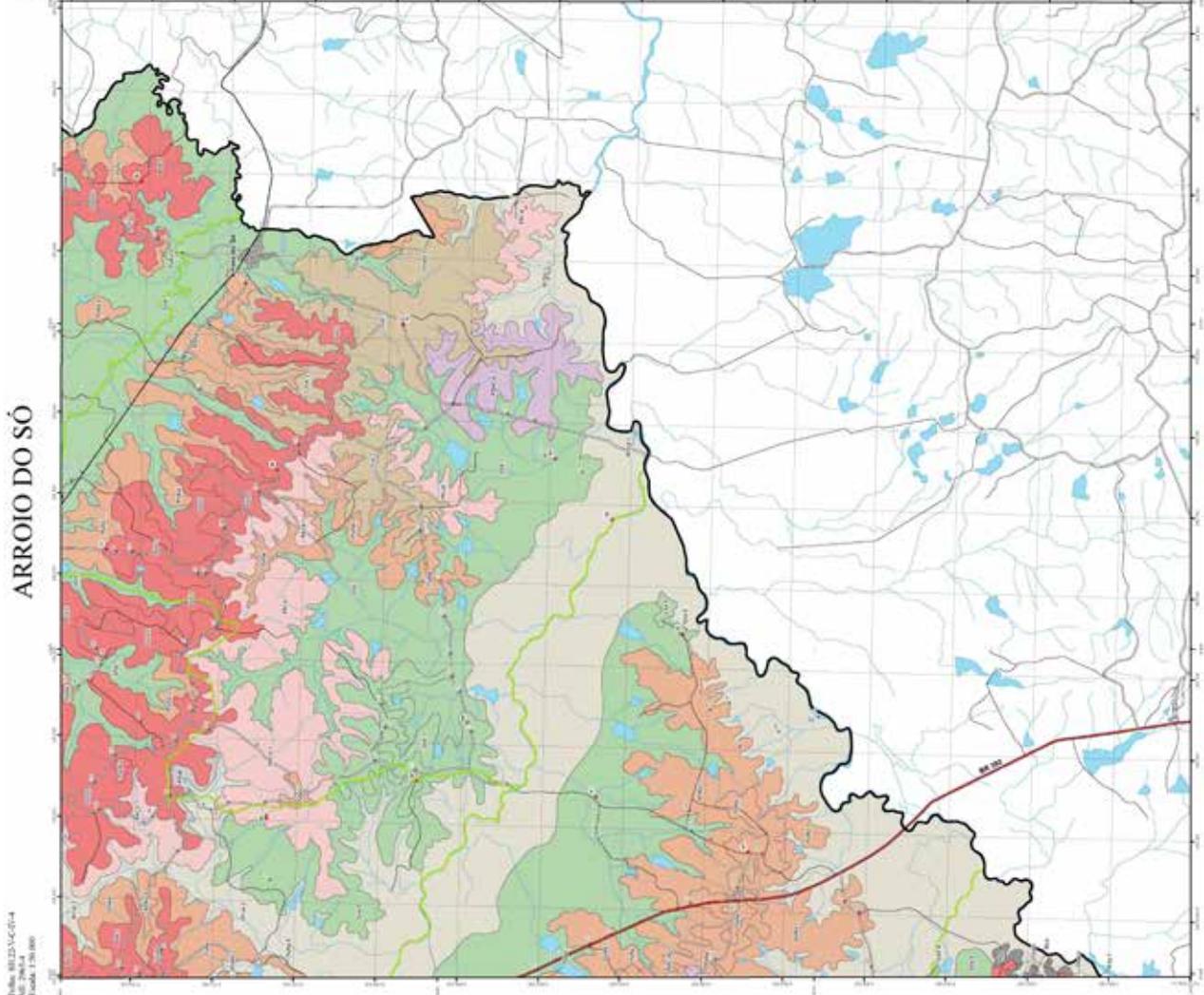








**Levantamento semidetalhado dos solos do município de Santa Maria/RS**



**Mapa 8.** Mapa de solos da folha 1:50.000 Arroio do Só. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Os solos dessa classe (Subordem) foram encontrados constituindo duas unidades simples. Os Argissolos Bruno-Acinzentados apresentam caráter distintivo Alítico no 3º nível categórico (Grande grupo). Já no 4º nível categórico (Subgrupo) apresentam-se com caráter úmbrico.

**PBACal 1** – Argissolo Bruno-Acinzentado Alítico úmbrico textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 4.242,80 hectares, correspondendo a 2,37% da área do município de Santa Maria. Além das características comuns à classe dos Argissolos Bruno-Acinzentados, apresenta baixa saturação por bases ao longo do perfil (28% a 43%). Os teores de  $Al^{3+}$ , variando de 0,9 a 3,1  $cmol/Kg$  nos horizontes  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$  e de 5,4  $cmol/Kg$  no horizonte Bt (Alítico), ocorrem em relevo suave ondulado e são desenvolvidos a partir de saprolito de arenito. As demais características encontram-se no anexo perfil número 1.

**PBACal 2** – Argissolo Bruno-Acinzentado Alítico úmbrico textura argila/franco-argilossiltosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos dessa unidade de mapeamento ocupam uma área de 5.056,49 hectares, correspondendo a 2,83% da área do município de Santa Maria. Além das características comuns à classe dos Argissolos Bruno-Acinzentados apresenta-se semelhante à unidade de mapeamento anterior (PBACal 1), diferenciando-se apenas na textura mais siltosa, ou seja, argila/franco-argilossiltosa. Para maiores informações sobre essa unidade de mapeamento, consultar no anexo dados do perfil número 21.

#### 4.1.3. Argissolo Acinzentado

São solos com cores acinzentadas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive



**Figura 26.** Perfil de Argissolo Acinzentado no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

BA), com matiz 7,5 YR ou mais amarelo, valor maior ou igual a 5 e cromas menores que 4 (Figura 26).

Os solos dessa classe (Subordem) foram encontrados constituindo três unidades simples. Os Argissolos Acinzentados apresentam caráter distintivo Alítico e Eutrófico no 3º nível categórico (Grande grupo). Já no 4º nível categórico (Subgrupo) apresentam-se com caráter abrupto e típico.

**PACal** – Argissolo Acinzentado Alítico abrupto A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato silito.

Os solos dessa unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.740,87 hectares, correspondendo a 1,53% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados ocupando relevos moderadamente ondulados, com declives variando de 8% a 13%. São desenvolvidos a partir do saprólito de silitos.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 53.

**PACe 1** – Argissolo Acinzentado Eutrófico abrupto A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato silito.

Os solos dessa unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.455,18 hectares, correspondendo a 1,37% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados ocupando relevos moderadamente ondulados com declives variando de 8% a 13%. São desenvolvidos a partir de saprólito de silito.

Apresentam coloração bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) no horizonte superficial e cinzento (10 YR 5/1) no sub-horizonte diagnóstico Bt. A atividade da argila desses solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) alta (71 a 86). Há uma dominância da fração silte sobre as demais desde a superfície do solo, no entanto apresenta textura franco-arenosa/franco-argilosa.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 28.

**PACe 2** – Argissolo Acinzentado Eutrófico típico A proeminente textura franco/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos dessa unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.355,91 hectares, correspondendo a 1,32% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados ocupando relevos suave ondulados com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Esses solos são semelhantes ao descrito na unidade de mapeamento anterior (PBACe 1), diferindo daquele apenas na classe de relevo em que ocorrem.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 2.

#### 4.1.4. Argissolo Amarelo

São solos com matiz 7,5YR ou mais amarelos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA)

Os solos desta classe (Subordem) foram encontrados constituindo 11 unidades simples. Os Argissolos Amarelos apresentam caráter distintivo Alítico, Alumínico, Distrófico e Eutrófico no 3º nível categórico (Grande grupo). Já no 4º nível categórico (Subgrupo) apresentam-se com caráter abrupto, plintossólico, endorredóxico e típico.

**PAal 1** – ARGISSOLO AMARELO Alítico abrupto A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato silito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 6.923,07 hectares, correspondendo a 3,87% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos suaves

ondulados com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de siltito.

Apresentam coloração bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) no horizonte superficial e bruno forte (7,5 YR 4/6) no sub-horizonte diagnóstico B. A atividade da argila desses solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa (17 a 21). Há uma dominância da fração areia sobre as demais caracterizando uma textura média ao longo do perfil (francoarenosa/francoargilosa).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 47.

**PAal 2** – ARGISSOLO AMARELO Alítico abrúptico A proeminente textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 272,45 hectares, correspondendo a 0,15% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos moderadamente ondulados com declives variando de 8% a 13%. São desenvolvidos a partir de saprólito de siltito.

Apresentam coloração bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2/2) no horizonte superficial e bruno forte (10 YR 4/2) no sub-horizonte diagnóstico Bt. A atividade da argila destes solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa. Há uma dominância da fração argila no horizonte Bt, apresentando o caráter abrúptico (francoarenosa/argiloarenosa). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 48.

**PAal 3** – ARGISSOLO AMARELO Alítico abrúptico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato siltito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 4.260,23 hectares, correspondendo a 2,38% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos ondulados com declives variando de 13% a 20%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3) no horizonte superficial e bruno-acinzentado (10 YR 5/2) no sub-horizonte diagnóstico Bt<sub>2</sub>. A atividade da argila destes solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa. Há uma predominância da fração silte desde a superfície do solo, apresenta o caráter abrúptico sendo portanto altamente susceptível à erosão. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 69.

**PAal 4** – ARGISSOLO AMARELO Alítico plintossólico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito (Figura 27).

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.702,22 hectares, correspondendo a 0,95% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos moderadamente ondulados com declives variando de 8% a 13%. São desenvolvidos a partir de saprólito de siltito.

Apresentam coloração bruno muito escuro (10 YR 2/2) no horizonte superficial e bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4) no sub-horizonte diagnóstico Bt com mosqueado. A atividade da argila destes solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa. No 4º nível é designado como plintossólico. São portanto solos com deficiência de drenagem interna. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 60.

**PAal 5** – ARGISSOLO AMARELO Alítico endorredóxico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 262,95 hectares, correspondendo a 0,15% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos suave



**Figura 27.** Perfil de Argissolo Amarelo Alítico plintossólico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

ondulados com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) no horizonte superficial e bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 4/2) no sub-horizonte diagnóstico Bt. A atividade da argila destes solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa. O caráter endorredóxico denota drenagem interna deficiente em algum período do ano. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 66.

#### **PAal 6 – ARGISSOLO**

AMARELO Alítico típico A  
proeminente textura franco/argila  
fase relevo suave ondulado substrato arenito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.066,98 hectares, correspondendo a 0,60% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos suave ondulado

com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) no horizonte superficial e vermelho-amarelado (5 YR 4/6) no sub-horizonte diagnóstico Bt. A atividade da argila destes solos é alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 61.

**PAa – ARGISSOLO AMARELO Alumínico abruptico A moderado** textura francoarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.747,32 hectares, correspondendo a 0,98% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4) no horizonte superficial e bruno-forte (7,5 YR 4/6) no sub-horizonte diagnóstico Bpl. A atividade da argila destes solos é baixa (Tb). Apresentam saturação por bases (V%) baixa. Apresenta o caráter abruptico (francoarenosa/argila). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento,

consultar no anexo o perfil número 4.

**PA<sub>d</sub>** – ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 4.990,52 hectares, correspondendo a 2,79% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno-escuro (10 YR 3/3) no horizonte superficial e bruno-forte (7,5 YR 4/6) no sub-horizonte diagnóstico Bt. A atividade da argila destes solos é baixa (Tb). Apresentam saturação por bases (V%) baixa e alta saturação por alumínio (62 a 84). Apresentam textura francoarenosa na superfície e franco-argiloarenosa no horizonte Bt. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 52.

**PA<sub>e 1</sub>** – ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato silito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 106,14 hectares, correspondendo a 0,06% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de silito.

Apresentam coloração bruno muito escuro (10 YR 2/2) no horizonte superficial e bruno-amarelado (10 YR 5/6) no sub-horizonte diagnóstico Bt. Apresentam saturação por bases (V%) alta (51). Há uma predominância da fração silte sobre as demais desde a superfície do solo, no entanto apresenta textura franco/francossiltosa. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 5.

**PA<sub>e 2</sub>** – ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura francossiltosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 857,01 hectares, correspondendo a 0,48% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados ocupando relevos suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno muito escuro (10 YR 2/2) no horizonte superficial e bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3) no sub-horizonte diagnóstico Btg. Apresentam saturação por bases (V%) alta (56 a 86). Apresenta textura francossiltosa/francoargilosa, o que lhe confere certa deficiência na drenagem interna.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 32.

**PA<sub>e 3</sub>** – ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura franco cascalhenta/francossiltosa cascalhenta fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.236,76 hectares, correspondendo a 0,69% da área do município de Santa Maria. Estes solos são encontrados ocupando relevos moderadamente ondulado com declives variando de 8% a 13%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Apresentam coloração bruno-escuro (10 YR 3/3) no horizonte superficial e bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4) no sub-horizonte diagnóstico Bt. Apresentam saturação por bases (V%) alta (50 a 93). Há uma dominância da fração silte sobre as demais principalmente na superfície do solo, no entanto apresenta textura franco/francossiltosa.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 25.

#### 4.1.5. Argissolo Vermelho

Os Argissolos Vermelhos são solos com matiz 2,5 YR ou mais vermelho ou com matiz 5 YR e valores e cromas iguais ou menores que 4, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (Figura 28).



**Figura 28.** Perfil de Argissolo Vermelho Eutrófico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

Os Argissolos Vermelhos apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (grande grupo): Alítico, Alumínico, Ta Distrófico, Distrófico e Eutrófico. Já no 4º nível categórico (subgrupo) podem ser abruptico, espessarênico ou típico. Os solos desta classe foram mapeados constituindo 16 unidades de mapeamento sendo 15 simples e uma associação.

**PVal** – Argissolo Vermelho Alítico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 63,92 hectares, correspondendo a 0,04% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados em relevos suave ondulados com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Estes solos são de coloração bruno-escuro (horizonte A do tipo moderado) no horizonte superficial e vermelho-escuro no sub-horizonte

Bt<sub>2</sub>. Possuem 4% de cascalho no horizonte Bt<sub>1</sub>. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 46.

**PVa** – Argissolo Vermelho Alumínico abruptico A moderado textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 287,35 hectares, correspondendo a 0,16% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados em relevos moderadamente ondulados com declives variando de 8% a 13%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito.

Diferenciam-se da unidade de mapeamento anterior (PVal) por apresentarem o caráter Alumínico ao longo do perfil. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 39.

**PVvd 1** – Argissolo Vermelho Ta Distrófico típico A proeminente textura franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 581,51 hectares, correspondendo a 0,33% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados em relevos suave ondulados

com declives variando de 3% a 8%. São profundos, bem drenados e de baixa fertilidade natural. Nestes solos os teores de areia grossa é maior que os de areia fina ao longo do perfil. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 8.

**PVvd 2** – Argissolo Vermelho Ta Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 3.939,16 hectares, correspondendo a 2,20% da área do município de Santa Maria. Esses solos são semelhantes aos Argissolos Vermelhos da unidade de mapeamento PVvd 1, diferenciando-se dos mesmos por apresentarem horizonte A do tipo moderado e textura binária (francoarenosa/argiloarenosa). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 13.

**PVd 1** – Argissolo Vermelho Distrófico abruptico A proeminente textura francoarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.182,27 hectares, correspondendo a 1,22% da área do município de Santa Maria. Esses solos ocorrem em áreas suaves, com declives do terreno variando entre 3% e 8%. Como nas unidades anteriores este Argissolo Vermelho apresenta-se com baixa saturação por bases. À semelhança de outras unidades de mapeamento descritas, apresentam textura binária entre os horizontes A e B (caráter abruptico).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 65.

**PVd 2** – Argissolo Vermelho Distrófico abruptico A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 3.401,03 hectares, correspondendo a 1,90% da área do município de Santa Maria. Esses solos diferenciam-se da unidade de mapeamento PVd 1 principalmente pela coloração mais clara do horizonte A (moderado), em relação ao A proeminente apresentado pela unidade de mapeamento anterior. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo os perfis números 9, 11 e 27.

**PVd 3** – Argissolo Vermelho Distrófico abruptico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.517,44 hectares, correspondendo a 1,41% da área do município de Santa Maria. Esses solos estão situados em relevos moderadamente ondulados com declives variando entre 8% e 13%, em altitudes em torno de 664 metros e desenvolvidos a partir do saprólito de arenito. O horizonte Ap é escuro do tipo moderado.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 37.

**PVd 4** – Argissolo Vermelho Distrófico espessarênico A moderado textura areia franca/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 647,10 hectares, correspondendo a 0,36% da área do município de Santa Maria. São solos de coloração vermelha, com horizonte Ap do tipo moderado, ocorrendo em relevos suaves com declives entre 3% e 8%.

Diferenciam-se da unidade de mapeamento anterior (PVd 3), principalmente pelo menor conteúdo de argila nos horizontes superficiais, sendo classificados como de textura areia franca/franco-argiloarenosa.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 6.

**PVd 5** – Argissolo Vermelho Distrófico típico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 104,26 hectares, correspondendo a 0,06% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se da unidade de mapeamento anterior (PVd 4), por apresentarem horizonte A do tipo proeminente, tendo sua textura classificada como média (francoarenosa/ francoargilosa).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 49.

**PVd 6** – Argissolo Vermelho Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 3.166,68 hectares, correspondendo a 1,77% da área do município de Santa Maria. Esses solos são semelhantes aos da unidade de mapeamento PVal 9, diferenciando-se por ocorrerem em relevo da classe suave ondulado com declives variando de 3% a 8%, com um conteúdo um pouco mais elevado de argila no horizonte Bt (argila).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo os perfis números 10 e 62.

**PVd 7** – Argissolo Vermelho Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 777,01 hectares, correspondendo a 0,43% da área do município de Santa Maria. Esses solos são de coloração avermelhada e apresentam horizonte Ap do tipo moderado. Assemelham-se com os solos da unidade de mapeamento PVd 6, com a diferença que ocorrem em relevo moderadamente ondulado (8% a 13%).

Para maiores informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento consultar no anexo o perfil número 54.

**PVd 8** – Argissolo Vermelho Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 307,24 hectares, correspondendo a 0,17% da área do município de Santa Maria. São solos de coloração avermelhada, apresentando como diferenças principais o tipo de horizonte A (moderado), mais claro que nas unidades anteriormente descritas como Alíticos e típicos, além do relevo mais movimentado com declives entre 8% e 13%.

Para maiores informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento consultar no anexo o perfil número 50.

**PVd 9** – Associação: Argissolo Vermelho Distrófico textura francoarenosa/argila + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico textura franco-argiloarenosa/argila ambos abrupto A moderado fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 256,51 hectares, correspondendo a 0,14% da área do município de Santa Maria. São solos de coloração avermelhada, apresentando como diferenças principais o tipo de horizonte A (moderado), mais claro que nas unidades anteriormente descritas como Alíticos e típicos, sendo que ocorrem em relevo com declives entre 3% e 8%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento consultar, no anexo os perfis números 9,11, 27 e 29.

**PVe 1** – Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 54,32 hectares, correspondendo a 0,03% da área do município de Santa Maria. Esses solos são encontrados em relevo suave ondulado variando entre 3% e 8%. São desenvolvidos a partir de saprólito de arenito e apresentam argila de atividade baixa (Tb). Possuem horizonte A moderado e horizonte Bt2 de coloração vermelha (2,5 YR 3/6).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 34.

**PVe 2** – Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 501,17 hectares, correspondendo a 0,28% da área do município de Santa Maria. Esses solos diferenciam-se da unidade de mapeamento anterior (PVe 2) por estarem apresentarem horizonte A com textura franco-argiloarenosa.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 29.

**PVe 3** – Argissolo Vermelho Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 594,73 hectares, correspondendo a 0,33% da área do município de Santa Maria. Os solos desta unidade de mapeamento ocorrem em relevo moderadamente ondulado com declives variando entre 8% e 13%, com argila de atividade alta (Ta) (valor superior a 27 cmol/Kg), saturação por bases baixa ( $V < 50\%$ ) no horizonte Bt<sub>2</sub> e horizonte A moderado.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 68.

#### 4.1.6. Argissolo Vermelho-Amarelo

Os Argissolos Vermelho-Amarelos (Figura 29) apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (grande grupo): Alítico, Alumínico e Distrófico. Enquanto que no 4º nível categórico (subgrupo) podem ser abruptico, plintossólico ou típico.

**PVAal** – Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

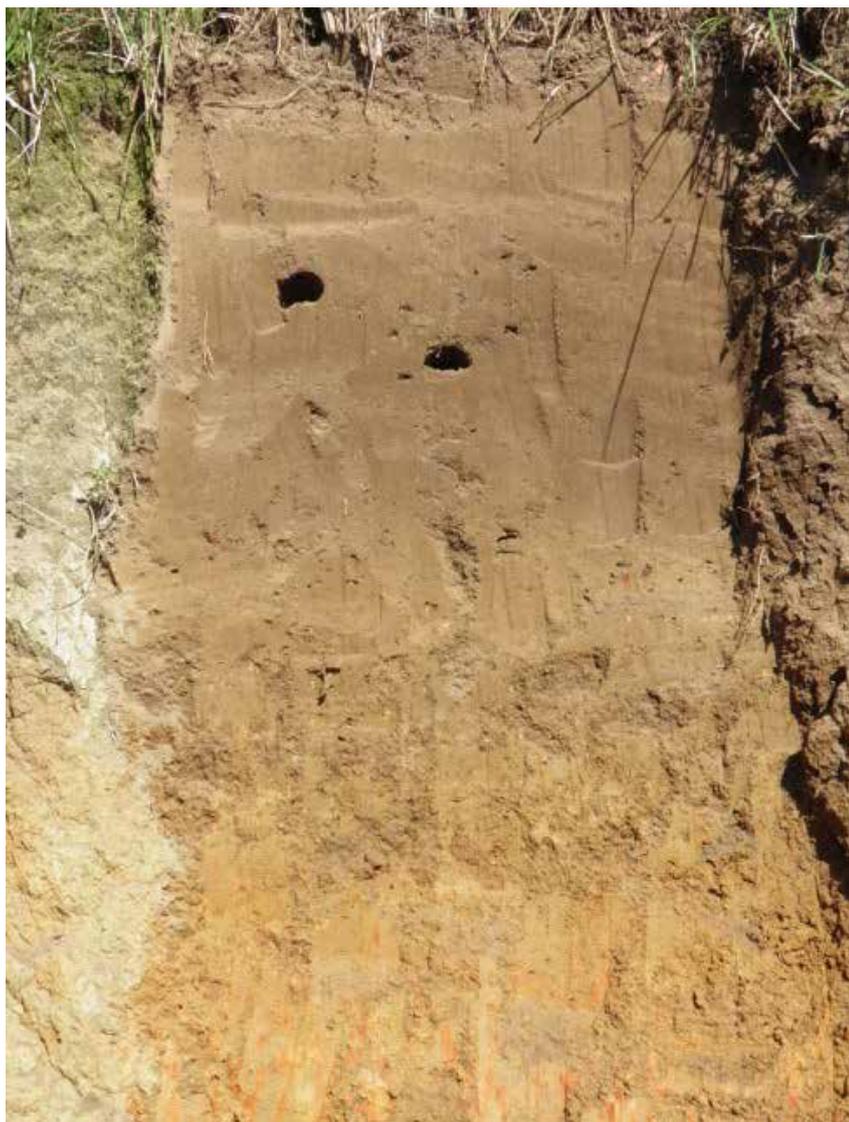
Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 3.356,40 hectares, correspondendo a 1,88% da área do município de Santa Maria. Estes solos ocorrem em relevo suave ondulado com declividades entre 3% e 8%. Apresentam argila de atividade alta (Ta) e saturação por bases baixa.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 45.

**PVAa** – Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 4.190,18 hectares, correspondendo a 2,34% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se da unidade de mapeamento anterior (PVAal) por apresentar textura superficial francoarenosa, apresentam o caráter alumínico e ocorrem em relevo moderadamente ondulado.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 43.



**Figura 29.** Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

**PVAd 1** – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.412,78 hectares, correspondendo a 1,35% da área do município de Santa Maria. Esses solos encontram-se em relevo suave ondulado com declives variando entre 3% e 8%. Apresentam argila de atividade baixa (Tb), horizonte Ap do tipo moderado e são de coloração avermelhada no restante do perfil. Apresentam o caráter abrupático, o que os torna susceptíveis à erosão.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 19.

**PVAd 2** – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 7.894,85 hectares, correspondendo a 4,42% da área do município de Santa Maria. Esta unidade de mapeamento é semelhante a anterior (PVAd 1), porém, o horizonte Bt é de textura argila.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 31.

**PVAd 3** – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupático A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 4.109,94 hectares, correspondendo a 2,30% da área do município de Santa Maria. Esta unidade de mapeamento é encontrada em relevo suave ondulado com declives variando entre 3% a 8%. O horizonte A é de do tipo moderado (5 YR 4/6), e o horizonte Bt de cor vermelho-amarelado (5 YR 4/6). A saturação por bases é baixa (33%). Apresentam o caráter abrupático com teores de argila no horizonte Bt (330 g/Kg), enquanto que no horizonte A é em torno de 100 g/Kg.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 59.

**PVAd 4** – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico plintossólico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 7.871,09 hectares, correspondendo a 4,40% da área do município de Santa Maria. Esta unidade de mapeamento é encontrada em relevo suave ondulado com declives variando entre 3% a 8%. Apresentam horizonte A proeminente, argila de atividade baixa (Tb) e baixa saturação por bases, além de caráter plintossólico no 4º nível taxonômico. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 58.

#### 4.1.7. Cambissolos

Compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura), ou horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Horizontes glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos, respectivamente. Têm sequência de horizontes A, Bi, C, com ou sem R.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características desses solos variam muito de um local para outro.

O horizonte B incipiente (Bi) tem textura francoarenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo haver ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o horizonte Bi. Admite-se diferença marcante de granulometria do horizonte A para o horizonte Bi, em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou outros casos em que há descontinuidade litológica ou estratificação do material de origem.

A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos também de solos com ausência de agregados, com estrutura em grãos simples ou maciça.

Alguns solos desta classe possuem características morfológicas similares às dos solos da classe dos latossolos, mas distinguem-se destes por apresentarem no horizonte B, uma ou mais características abaixo especificadas, não compatíveis com solos muito evoluídos:

- capacidade de troca de cátions, sem correção para carbono 17 cmolc/Kg de argila ou maior; e/ou
- 4% ou mais de minerais primários alteráveis ou 6% ou mais de muscovita, determinados na fração areia, porém referidos à TFSA; e/ou
- relação molar  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki) determinada na ou correspondendo à fração argila, maior que 2,2; e/ou
- relação silte/argila igual ou maior que 0,7 quando a textura for média, sendo igual ou maior que 0,6 quando for argilosa ou muito argilosa; este critério é aplicado a solos cujo material de origem é relacionado ao embasamento cristalino, como as rochas graníticas e gnáissicas; e/ou
- 5% ou mais do volume do solo apresenta estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprólito, ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada.

Esta classe compreende os solos anteriormente classificados como Cambissolos, inclusive os desenvolvidos em sedimentos aluviais. São excluídos desta classe os solos com horizonte A chernozêmico e horizonte B incipiente com alta saturação por bases e argila de atividade alta (Ta). No município de Santa Maria foi encontrada uma classe de solo de 2º nível categórico (Subordens): Cambissolos Háplicos (descrição completa dos perfis no Anexo).



**Figura 30.** Perfil de Cambissolo Háplico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

é de cor vermelho-amarelado. O horizonte A é de textura franco (140 g/Kg de argila) e o horizonte Bi francoargilosa (334 g/Kg).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 72.

**CXal2** – Cambissolo Háplico Alítico úmbrico textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.185,51 hectares, correspondendo a 0,66% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos da unidade de mapeamento anterior (CXal 1) por ocorrer em relevos mais movimentado com declives entre 13% e 20%. Apresentam o caráter Alítico e horizonte A do tipo proeminente.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 70.

**CXve 1** – Cambissolo Háplico Ta Eutrófico léptico A proeminente textura francoarenosa/francossiltosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 590,15 hectares, correspondendo a

#### 4.1.8. Cambissolos Háplicos

São solos que não se enquadram nas classes anteriores. Os Cambissolos Háplicos apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (Grande grupo): Alítico, Ta Eutrófico e Pálico. No 4º nível categórico (Subgrupo) apresentam-se como léptico, úmbrico ou típico conforme ilustra a Figura 30.

**CXal 1** – Cambissolo Háplico Alítico úmbrico textura franco/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.099,17 hectares, correspondendo a 0,61% da área do município de Santa Maria. São solos originados de basalto, com presença de muito cascalho no horizonte C. Possuem argila de atividade alta (Ta) e ocorrem em relevo moderadamente ondulado com declives variando entre 8% a 13%. O horizonte A é escurecido do tipo A proeminente de coloração Bruno muito escuro e o horizonte Bi

0,33% da área do município de Santa Maria. Ocorrem em relevo moderadamente ondulado em declives entre 8% e 13%. São solos de textura francoarenosa/francossiltosa e argila de atividade alta (Ta). A saturação por bases (V) é alta principalmente no horizonte subsuperficial Big (71%). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 3.

**CXve 2** – Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo montanhoso substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 5.553,01 hectares, correspondendo a 3,11% da área do município de Santa Maria. Esta unidade de mapeamento diferencia da anterior (CXve 1) por ocorrer em relevo mais movimentado (montanhoso) com declives variando de 45% e 75%. Assim como os da unidade de mapeamento anterior, são de argila de atividade alta (Ta), eutróficos, horizonte A escuro, textura franco-argiloarenosa no horizonte Bi, além da haver presença de rocha aos 100 centímetros de profundidade.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 57.

**CXve 3** – Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa cascalhenta fase relevo forte ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 3.140,85 hectares, correspondendo a 1,76% da área do município de Santa Maria. Esta unidade de mapeamento diferencia-se da unidade de mapeamento anterior (CXve 2) por ocorrer em relevo forte ondulado com declives variando de 20% e 45%, e por apresentar cascalho no horizonte Bi. Assim como na unidade de mapeamento anterior, apresenta argila de atividade alta (Ta), eutróficos (V > 50%) e horizonte A escurecido (proeminente). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 24.

**CXve 4** – Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco muito cascalhenta fase pedregosa e rochosa relevo montanhoso substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 792,73 hectares, correspondendo a 0,44% da área do município de Santa Maria. Esses solos diferenciam-se dos solos da unidade de mapeamento anterior (CXve 3) pela maior quantidade de cascalhos e pedras ao longo do perfil (textura francoarenosa/franco cascalhenta). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 26.

#### 4.1.9. Luvisolos Hápticos

Os Luvisolos Hápticos apresentam-se no 3º nível categórico (Grande grupo) como Pálicos, enquanto que o 4º nível categórico (Subgrupo) é típico.

**TXp** – Luvisolo Háptico Pálico típico A moderado textura francossiltosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 507,54 hectares, correspondendo a 0,28% da área do município de Santa Maria. Apresentam o caráter Pálico horizonte Ap do tipo moderado em relevo moderadamente ondulado.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 15.

#### 4.1.10. Neossolos

Compreendem solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plântico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente.

No município de Santa Maria foram mapeadas três classes de solos de 2º nível categórico (Subordens): Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Regolíticos (descrição completa dos perfis no Anexo).

#### 4.1.11. Neossolos Litólicos

Têm horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Os Neossolos Litólicos (Figura 31) apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (Grande grupo): Distrófico, Eutro-úmbrico e Eutrófico. No 4º nível categórico (Subgrupo) apresentam-se como fragmentários.

**RLd** – Neossolo Litólico Distrófico fragmentário A moderado textura francoarenosa fase relevo ondulado substrato arenito.



**Figura 31.** Perfil de Neossolo Litólico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 874,71 hectares, correspondendo a 0,49% da área do município de Santa Maria. Estes solos apresentam horizonte A do tipo moderado, textura francoarenosa e baixa saturação por bases. Ocorrem em relevo ondulado com declives entre 13% e 20%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 12.

**RLeh** – Neossolo Litólico Eutroúmbrico fragmentário textura francoarenosa fase relevo ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 414,44 hectares, correspondendo a 0,23% da área do município de Santa Maria. Esses solos apresentam textura francoarenosa, como a maioria dos Neossolos do município, e alta saturação por bases (66%) no horizonte A. Apresentam também fase relevo mais movimentado (ondulado). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 40.

**RLe** – Neossolo Litólico Eutrófico fragmentário A moderado textura francoarenosa fase rochosa e pedregosa relevo ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 985,96 hectares, correspondendo a 0,55% da área do município de Santa Maria. Esses solos apresentam baixos teores de carbono orgânico no horizonte A, textura francoarenosa e saturação por bases muito alta (84%), sendo portanto eutróficos. Apresentam também fase rochosa e pedregosa, ocorrem em relevo movimentado com declividades entre 13% e 20% (ondulado) e apresentam o caráter fragmentário. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 71.



**Figura 32.** Várzeas com ocorrência de Neossolos Flúvicos no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 33.** Perfil de Neossolo Flúvico Psamítico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

#### 4.1.12. Neossolos Flúvicos

Solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assente sobre camada ou horizonte C e que apresentam caráter flúvico dentro de 150 cm de profundidade a partir da superfície do solo. Admitem um horizonte Bi com menos de 10 cm de espessura e apresentam ausência de gleização expressiva dentro de 50 cm da superfície do solo.

Os Neossolos Flúvicos (Figura 32) apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (Grande grupo): Psamítico, Ta Eutrófico, Ta Distrófico e Tb Distrófico. No 4º nível categórico (Subgrupo) podem ser gleissólicos ou típicos.

**RYq 1** – Neossolo Flúvico Psamítico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/areia franca fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.221,97 hectares, correspondendo a 1,24% da área do município de Santa Maria. Estes solos apresentam baixos

teores de carbono orgânico no horizonte A, textura muito arenosa ao longo do perfil e saturação por bases muito baixa. Apresentam também o caráter Psamítico (Figura 33) e ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 36.

**RYq 2** – Associação: Neossolo Flúvico Psamítico típico textura franco-argiloarenosa/areia franca + Planossolo Háplico Alítico êndico textura francoarenosa/franco-argilossiltosa ambos A moderado fase relevo plano substrato sedimentos aluviais (Figura 34).

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 3.034,26 hectares, correspondendo a 1,70% da área do município de Santa Maria. Apresentam baixos teores de carbono orgânico e textura francoarenosa no horizonte A, textura franco-argilossiltosa e caráter alítico no horizonte Btg2. Apresentam também caráter êndico e ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no Anexo os perfis números 36 e 41.

**RYve 1** – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura areia/francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais (Figura 35).

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 544,78 hectares, correspondendo a 0,30% da área do município de Santa Maria. Apresentam baixos teores de carbono orgânico no horizonte A, textura francoarenosa e saturação por bases muito alta (73%), sendo portanto eutróficos. Apresentam também caráter gleissólico e ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 38.



**Figura 34.** Várzeas com ocorrência de Neossolos Flúvicos (primeiro plano) associados a Planossolos Háplicos (segundo plano) no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 35.** Perfil de Neossolo Flúvico com ocorrência ao longo das drenagens no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 36.** Perfil de Neossolo Flúvico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

textura média francoarenosa e saturação por bases alta, sendo portanto eutróficos. Apresentam também grande quantidade de seixos rolados na porção inferior do perfil (Figura 36).

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 67.

**RYve 4** – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.243,13 hectares, correspondendo a 0,70% da área do município de Santa Maria. Apresentam médios teores de carbono orgânico no horizonte A, textura francoarenosa/franco-argiloarenosa e saturação por bases muito alta (95%). Ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no Anexo o perfil número 55.

**RYve 5** – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/areia franca fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**RYve 2** – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura francoargilosa/franco fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 5.346,97 hectares, correspondendo a 2,99% da área do município de Santa Maria. Esta unidade de mapeamento diferencia-se da anterior (RYve 1) principalmente por apresentar textura francoargilosa ao longo do perfil. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento consultar no anexo o perfil número 30.

**RYve 3** – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.527,47 hectares, correspondendo a 0,85% da área do município de Santa Maria. Apresentam médios teores de carbono orgânico no horizonte A,

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 5.230,26 hectares, correspondendo a 2,93% da área do município de Santa Maria. Apresentam baixos teores de carbono orgânico no horizonte A, textura francoarenosa/areia franca e saturação por bases muito alta (77%), sendo portanto eutróficos. Ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no Anexo o perfil número 33.

**RYve 6** – Associação: Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico textura areia/francoarenosa fase relevo plano + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado ambos A moderado substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.711,22 hectares, correspondendo a 0,96% da área do município de Santa Maria. Apresentam baixos teores de carbono orgânico no horizonte A, textura areia/francoarenosa e saturação por bases muito alta (76%), sendo portanto eutróficos. Apresentam também caráter gleissólico no 4º nível taxonômico e ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo os perfis números 38 e 56.

**RYad** – Neossolo Flúvico Ta Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 440,50 hectares, correspondendo a 0,25% da área do município de Santa Maria. Estes solos apresentam baixos teores de carbono orgânico no horizonte A, textura francoarenosa/franco-argiloarenosa e saturação por bases muito alta (75%) no horizonte A, porém muito baixa nas demais camadas do perfil. Ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 51.

**RYbd 1** – Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico A moderado textura francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 7.352,02 hectares, correspondendo a 4,11% da área do município de Santa Maria. Apresentam baixos a médios teores de carbono orgânico no horizonte A, textura francoarenosa ao longo do perfil e saturação por bases baixa (36%). Apresentam também grande quantidade de cascalho na camada C4 e ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo os perfis números 22 e 44.

**RYbd 2** – Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico A moderado textura areia/francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 5746,34 hectares, correspondendo a 3,21 % da área do município de Santa Maria. Apresentam baixos teores de carbono orgânico no horizonte A, textura areia/francoarenosa e saturação por bases baixa. Ocorrem em relevo plano com declividades entre 0% e 3%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 7.



**Figura 37.** Perfil de neossolo Regolítico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

#### 4.1.13. Neossolos Regolíticos

Solos com contato lítico a uma profundidade maior que 50 cm e horizonte A sobrejacente a horizonte C ou Cr, admitindo horizonte Bi com menos de 10 cm de espessura. Apresentam pelo menos um dos seguintes requisitos:

- 4% ou mais de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) na fração areia total e/ou cascalho, porém referidos a 100 g de TFSA, em algum horizonte dentro de 150 cm da superfície do solo;

- 5% ou mais do volume da massa do horizonte C ou Cr, dentro de 150 cm de profundidade, apresentando fragmentos de rocha semi-intemperizada, saprólito ou fragmentos formados por restos da estrutura orientada da rocha (pseudomorfos) que originou o solo.

Os Neossolos Regolíticos (Figura 37) apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (Grande grupo): Distroúmbrico, Eutroúmbrico e Distrófico. No 4º

nível categórico (Subgrupo) podem ser lépticos ou típicos.

**RRdh** – Neossolo Regolítico Distroúmbrico típico textura argila/muito argilosa fase pedregosa relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.412,21 hectares, correspondendo a 1,35% da área do município de Santa Maria. Apresentam horizonte A proeminente e fase pedregosa, são de textura argilosa cascalhenta e ocorrem em relevo moderadamente ondulado com declives entre 8% e 13%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 18.

**RReh** – Neossolo Regolítico Eutroúmbrico típico textura francossiltosa cascalhenta fase pedregosa relevo montanhoso substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 1.601,21 hectares, correspondendo a 0,90% da área do município de Santa Maria. Têm horizonte A proeminente, são de textura francossiltosa cascalhenta, apresentando fase pedregosa, além de ocorrerem em relevo montanhoso com declives entre 45% e 75%. Ao longo do perfil a saturação por bases (V) é elevada (76%). A soma de bases é média a alta

com valores variando de 11,2 a 15,1 cmolc/Kg.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 16.

**RRd** – Neossolo Regolítico Distrófico léptico A moderado textura francoarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 650,74 hectares, correspondendo a 0,36% da área do município de Santa Maria. Apresentam textura francoarenosa ao longo do perfil, saturação por bases baixa, e saturação por alumínio muito alta em todos horizontes. Ocorrem em relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 14.

#### 4.1.14. Nitossolos

São solos constituídos por material mineral, com 350g Kg<sup>-1</sup> ou mais de argila, inclusive no horizonte A, e apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B nítico apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico, na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

A policromia (variação de cor em profundidade no perfil de solo), conforme descrita abaixo, deve ser utilizada como critério adicional na distinção entre Nitossolos e Argissolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelo nas situações em que forem coincidentes as demais características.

Os Nitossolos praticamente não apresentam policromia acentuada no perfil e devem satisfazer os seguintes critérios de cores:



**Figura 38.** Perfil de Nitossolo Vermelho Alumínico úmbrico no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

- para solos com todas as cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matiz, admitem-se variações de, no máximo, 2 unidades para valor e/ou 3 unidades para coma;
- para solos apresentando cores dos horizontes A e B exceto BC, em duas páginas de matiz, admite-se variação de  $\leq 1$  unidade de valor e  $\leq 2$  unidades de croma;
- para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matiz, não se admite variação para valor e admite-se variação de  $\leq 1$  unidade de croma.

#### 4.1.15. Nitossolos Vermelhos

São solos com matiz 2,5 YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (exclusive BA).

No município de Santa Maria os Nitossolos Vermelhos (Figura 38) apresentam caráter distintivo no 3º nível categórico (Grande grupo) como Alumínico. No 4º nível categórico (Subgrupo) são úmbricos.

**NVa** – Nitossolo Vermelho Alumínico úmbrico textura argilossiltosa/muito argilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 80,48 hectares, correspondendo a 0,05% da área do município de Santa Maria. Ocorrem em relevo moderadamente ondulado, com declives variando entre 8% e 13% e apresentam textura argilossiltosa/muito argilosa, alta saturação por alumínio (Alumínicos), e horizonte A do tipo proeminente. São bem drenados com argila de atividade baixa (Tb) e soma de bases (S) muito baixa.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 17.

#### 4.1.16. Planossolos

Compreendem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspensão), de existência periódica e presença variável durante o ano. Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A, seguido ou não de horizonte E, imediatamente acima de B plânico, tendo sequência de horizonte A, AB, ou a, E (álbico ou não) ou Eg, seguidos de Bt, Btg, Btn ou Btnng.

No município de Santa Maria os solos da classe dos Planossolos são Háplicos (Figura 34) no 2º nível categórico e apresentam caráter distintivo a partir do 3º nível categórico (Grande grupo): Alítico e Eutrófico e sendo no 4º nível categórico (Subgrupo) êndicos e típicos.

**SXal** – Planossolo Háplico Alítico êndico A moderado textura francoarenosa/franco-argilossiltosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.783,31 hectares, correspondendo a 1,56% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos solos das classes anteriormente descritas por apresentarem horizonte B plânico a 100 cm de profundidade. Mesmo com textura francoarenosa nos horizontes superficiais, são imperfeitamente a mal drenados com baixa condutividade hidráulica, além da alta saturação por alumínio (Alíticos). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 41.

**SXe 1** – Planossolo Háplico Eutrófico êndico A moderado textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 364,77 hectares, correspondendo a 0,20% da área do município de Santa Maria. São semelhantes aos solos da unidade de mapeamento descrita anteriormente (SXal), diferenciando-se por apresentarem no horizonte Btg2 saturação por bases acima de 50% (eutróficos). São solos do ponto de uso agrícola considerados mal drenados. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 56.

**SXe 2** – Planossolo Háptico Eutrófico êndico A proeminente textura francoarenosa/franco fase relevo moderadamente ondulado substrato siltito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 431,53 hectares, correspondendo a 0,24% da área do município de Santa Maria. São semelhantes aos solos da unidade de mapeamento descrita anteriormente (SXe 1), diferenciando-se por apresentarem melhor saturação por bases (eutrófico) e textura mais leve no horizonte Bt com teores de argila em torno dos 230 g/Kg, e ocorrerem em relevo moderadamente ondulado (8% a 13%). Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 63.

**SXe 3** – Planossolo Háptico Eutrófico êndico A moderado textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 4.010,16 hectares, correspondendo a 2,24% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos solos da unidade de mapeamento anterior (SXe 2) por apresentarem uma textura mais pesada ao longo do perfil, o que dificulta ainda mais a drenagem, principalmente por ocorrerem em relevo plano com declives entre 3% a 8%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 20.

**SXe 4** – Planossolo Háptico Eutrófico típico A proeminente textura franco-argiloarenosa/franco-argilossiltosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 6.057,48 hectares, correspondendo a 3,39% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos solos da unidade de mapeamento anterior (SXe 3) por apresentarem textura franco-argiloarenosa/franco-argilossiltosa no perfil, o que dificulta sua drenagem interna, principalmente por ocorrerem em relevo plano com declives entre 0% a 3%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 35.

**SXe 5** – Planossolo Háptico Eutrófico típico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato siltito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 2.548,91 hectares, correspondendo a 1,43% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos solos das unidades de mapeamento anteriores por apresentarem horizonte A do tipo proeminente, subsuperficialmente uma textura francoargilosa, uma pequena profundidade efetiva, o que dificulta ainda mais a drenagem, mesmo ocorrendo em relevo suave ondulado com declives entre 3% a 8%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 64.

**SXe 6** – Planossolo Háptico Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato siltito.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 37,50 hectares, correspondendo a 0,02% da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos solos da unidade de mapeamento

anterior (SXe 5) por apresentarem uma textura francossiltosa no horizonte B a apenas 50 centímetros de profundidade, o que dificulta ainda mais a drenagem, embora ocorram em relevo suave ondulado com declives entre 3% a 8%. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 42.

**SXe 7** – Planossolo Háplico Eutrófico típico A moderado textura franco fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 9.506,91 hectares, correspondendo a 5,32 % da área do município de Santa Maria. Diferenciam-se dos solos da unidade de mapeamento anterior (SXe 6) por apresentarem uma classe de textura franco ao longo do perfil, o que facilita ainda mais a drenagem destes, ocorrendo em relevo plano com declives entre 0% a 3%. A maior restrição ao uso refere-se aos riscos de inundações periódicas destas áreas. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo o perfil número 23.

**SXe 8** – Associação: Planossolo Háplico Eutrófico êndico textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado + Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico textura areia/francoarenosa fase relevo plano ambos A moderado substrato sedimentos aluviais.

Os solos que compõem esta associação ocupam uma área de 687,69 hectares, correspondendo a 0,38% da área do município de Santa Maria. Correspondem aos solos das unidades de mapeamento SXe 1 e RYve 1, ambos com textura mais leve ao longo do perfil, o que poderia dificultar a drenagem. Porém, por ocorrerem em relevo plano com declives entre 0% a 3% e em áreas próximas aos cursos d'água, sua utilização é restrita.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas desta unidade de mapeamento, consultar no anexo os perfis números 38 e 56.

## 5. Referências

- ARONOFF, S. **Geographic information systems: a management perspective**. Ottawa: WDL, 1991. 294 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos e análises de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1979. v. 1. 235 p.
- ESRI. **ArcGIS Desktop**: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2011.
- ESTADOS UNIDOS. Soil Survey Division Staff. **Soil survey manual**. Washington, DC: Agricultural Research Administration-U.S. Dept. of Agriculture, 1951. (U.S. Department of Agriculture Handbook, 18.).
- ESTADOS UNIDOS. Soil Survey Division Staff. **Soil survey manual**. Washington, DC: Agricultural Research Administration-U.S. Dept. of Agriculture, 1993. (U.S. Department of Agriculture Handbook, 18.).
- FLORES, C. A.; PÖTTER, R. O.; FASOLO, P. J.; HEINRICH, H.; WEBER, E. (Org.). **Levantamento semidetalhado de solos: região da campanha – Folha Palomas, Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.
- HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.). **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000**. Porto Alegre: UFRGS-IB-Centro de Ecologia, 2010. 1 DVD-ROM. (Série Geoprocessamento, 3).
- 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: [s.n.], 2006. 1 CD-ROM. 10 p.
- IBGE. **Projeto SIRGAS**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/.../sirgas/principal.htm](http://www.ibge.gov.br/home/.../sirgas/principal.htm)>. Acesso em: 25 maio 2015.
- IPPOLIT, G.; COSTA, L. M.; GAGGERO, M. R.; SCHAEFFER, C. E.; FERNANDEZ FILHO, E. I. Uso de geoprocessamento para o levantamento preliminar de solos de uma microbacia da Zona da Mata (MG). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2003/03.28.12.35/doc/@sumario.htm>>. Acesso em: 22 jul. 2009.
- JONES, G.; SNEAD, N.; NELSON, P. Geology and wine 8. Modeling Viticultural Landscapes: A GIS Analysis of the Terroir Potential in the Umpqua Valley of Oregon. **Geoscience Canada**, v. 31, p. 167-178, 2004.
- LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83 p.

MACIEL FILHO, C. L. (Coord.). **Mapa Geológico da Folha de Camobi - RS. (1:50000)**. Santa Maria: Finep: UFSM, 1988.

MACIEL FILHO, C. L. **Carta geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria: Imprensa Universitária: UFSM, 1990.

MORRIS, D. K.; STIENHARDT, G. C.; NIELSEN, R. L.; HOSTETTER, W.; HALEY; STRUBEN, G. R. Using GPS, GIS, and Remote Sensing as a Soil Mapping Tool. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE, 5., 2000, Bloomington. **Proceedings...** Bloomington: [s.n.], 2000.

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmulas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83 p. (Série Miscelânea, 1).

SCHERER, C. M. S.; FACCINI; U. F.; LAVINA, E. L. Arcabouço estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: HOLZ, M.; DE ROS, L. F. (Ed.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO-UFRGS, 2000. p. 335-354.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

VAUDOUR, E. The quality of grapes and wine in relation to geography: notions of terroir at various scales. **Journal of Wine Research**, v. 13, n. 2, p. 117-141, 2002.

WILSON, J. E. **Terroir**: the role of geology, climate, and culture in the making of french wines. London: Mitchell Beazley, 1998. 336 p.

# CAPÍTULO 2

## Avaliação da cobertura e uso da terra do município de Santa Maria assistida por imagens orbitais SPOT (2013)

José Maria Filippini Alba,  
Carlos Alberto Flores,  
Stefan Domingues Nachtigall e  
Henrique Noguez da Cunha

### 1. Introdução

Os métodos de classificação foram criados no contexto da Estatística, quando um conjunto de objetos ou amostras pode ser caracterizado e separado conforme classes diferentes (DAVIS, 1986). A aplicação para imagens orbitais surge naturalmente, ao considerar os pixels como objetos a serem classificados (CROSTA, 1993; JENSEN, 1996; LILLESAND; KIEFER, 1994). Nesse caso, o grau de intervenção do usuário e o critério de definição das classes contribuem para caracterizar o processo. A classificação supervisionada considera polígonos de treinamento definidos pelo usuário, diferente da classificação não supervisionada, que elimina essa fase, utilizando um algoritmo específico via diagramas de dispersão. Rosot (2001) apresentou uma discussão e revisão sobre métodos de classificação, nesse sentido, incluindo métodos híbridos, isto é, que exploram os métodos supervisionados e não supervisionados de maneira conjunta.

Há diferentes critérios para se estabelecer uma classificação: o método do paralelepípedo envolve um retângulo para cada classe avaliada; já o método da distância mínima estabelece uma elipse; e o método da máxima verossimilhança incorpora intervalos de probabilidade de natureza elíptica. Jensen (1996) apresenta métodos adicionais, como o Isodata e o Fuzzy.

Filippini-Alba e Siqueira (1999) avaliaram a cobertura e uso da terra para o município de Pelotas, RS, considerando imagem Landsat 5 de 1996, sendo estabelecidas nove classes: agricultura, áreas húmidas, corpos hídricos, florestação, litossolos, mata nativa, pastagem, solos argilosos e urbano. A classe “mata nativa” ocupou 23% da área municipal e os litossolos 30%. Classes semelhantes foram consideradas por Bolfe et al. (2009) com imagens Landsat 5 do Estado de Rio Grande do Sul, no entanto com resultados diferentes. Agricultura e pastagem cobriram 32% e 50% do território respectivamente, com somente 3% de ocorrência de “mata nativa”. Essa contradição se explica facilmente em termos de escala.

Guild et al. (2004) quantificaram as áreas desflorestadas da Amazônia, no Estado de Rondônia, por meio da transformação *tasselled cup* (CRIST; KAUTH, 1986), considerando imagens Landsat de 1984, 1986 e 1992. As variáveis calculadas por essa transformação, brilho, verdor e umidade, foram processadas para cada ano, sendo integradas em um arquivo único com nove níveis de informação, que foi processado por métodos de classificação direta ou incorporando também componentes principais, sendo obtida precisão de 60% a 80% nas diversas alternativas. As classes avaliadas envolveram a cobertura do solo em função do ano, por exemplo, “floresta cortada ou replantada em 1992”, “sem modificações em 1984”, “mineração 1984

– 1992”, etc. Conforme os autores, 76% da área mantiveram-se com floresta desde 1984, sendo o restante da área ocupado por floresta implantada, inundada ou cortada, com dinâmica variável no período, além de corpos hídricos e mineração de estanho.

Nos últimos anos surgiram métodos avançados, que utilizam inteligência artificial, também conhecidos como “conduzidos pelos dados”, pois o aplicativo é treinado considerando dados conhecidos, que classificam as informações por meio de modelos não lineares, permitindo o mapeamento digital de solos e dos seus atributos entre outros (IWASHITA, 2011).

Neste trabalho foram utilizadas imagens SPOT de alta resolução, das bandas pancromática e multiespectrais, de abril de 2013, para avaliar a cobertura e uso da terra no município de Santa Maria, RS, como forma de complementar o levantamento de solos do município, realizado por meio de projeto de pesquisa envolvendo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Prefeitura Municipal de Santa Maria, a Universidade Federal de Santa Maria e a Embrapa Clima Temperado.

## 2. Material e Métodos

Foi adquirida a imagem SPOT (Système Pour l’Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (450 nm a 745 nm) e bandas multiespectrais, azul (450nm a 520 nm), verde (530 nm a 590 nm), vermelho (625 nm a 695 nm) e infravermelho próximo (780 nm a 890 nm) com campo de visada de 1,5 m e 6 m, respectivamente.

Em 20 a 25 de outubro de 2014 realizou-se levantamento in situ nos quadrantes da folha Sanga da Laranjeira – SE, SO, NE e NO; folha Santa Maria – SO; e folha Arroio do Só – NO, impressos em escala aproximada de 1:26.700, considerando-se a imagem pancromática, visando analisar as classes a serem discriminadas no processo de classificação da cobertura e uso da terra. Esses quadrantes foram percorridos por meio da rede viária municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, via imagens de 49 subclasses, que foram agrupadas em 7 classes para mapeamento (Tabela 4).

**Tabela 4.** Descrição das classes e subclasses levantadas no presente estudo. **NS** = Número de subclasses (polígonos de treinamento com resposta espectral homogênea e, em geral, específica).

Classe	NS	Comentário sobre a subclasse	Classe Mapeada
Arroz coletado	3	Áreas sem cobertura vegetal	Arroz
Arroz plantado	3		
Corpo d’água	8		Corpo hídrico
Mineração de areia	3	Antigas áreas mineradas que se transformaram em corpos d’água	
Campo nativo	1		Pastagem
Pastagem degradada	3	Áreas com evidências de pastagem pouco densa, onde se percebe também a resposta do solo sem vegetação	
Pastagem indiferenciada	4		
Floresta implantada	2	Predominância de eucalipto	Floresta submontana
Floresta submontana	4	Floresta estacional decidual submontana <sup>1</sup>	
Mata ciliar	2	Localizada nas proximidades de cursos hídricos, altitude	Mata ciliar
Soja coletada	11	Áreas sem cobertura vegetal	Soja
Soja plantada	2		
Urbano	3	Adicionada como mascada no SIG, devido à interferência com solos sem cobertura vegetal.	Urbano
<b>Total</b>	<b>49</b>		

As bandas SPOT, oportunamente mencionadas, foram empilhadas em arquivo único formato ER- Mapper (ERDAS, 2015), considerando pixel uniforme de 3 m, para ajustar a relação espaço físico – resolução – velocidade de processamento. Via monitor foi possível sobrepor três bandas, relacionadas às cores azul, verde e vermelho, à banda pancromática, de maneira a aprimorar a resolução espacial visual. A classificação foi executada pelo critério de distância mínima, conforme 12 tratamentos (Tabela 5). Os tratamentos se diferenciaram pelo desvio padrão utilizado como critério discriminatório entre classes ou no número de subclasses consideradas.

**Tabela 5.** Tratamentos utilizados para efetivar a classificação de cobertura e uso da terra no município de Santa Maria. DS = Desvio padrão considerado para cada classe; NS = Número de subclasses; T = Tratamento.

T	DS	NS	Comentário
1-5	Variável	44	DS = 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 respectivamente
6	2,5	41	Descarte das subclasses “urbano”
7	3,0	41	Idem anterior
8	3,0	42	Idem anterior e incorporação de subclasse “soja”
9	3,5	44	Idem anterior e incorporação de duas subclasses “corpo d’água”
10	3,5	45	Idem anterior e incorporação de subclasse “corpo d’água”
11	3,5	46	Idem anterior e incorporação de subclasse “corpo d’água”
12	4,0	46	Idem anterior

A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e reavaliada a área ocupada por cada classe.

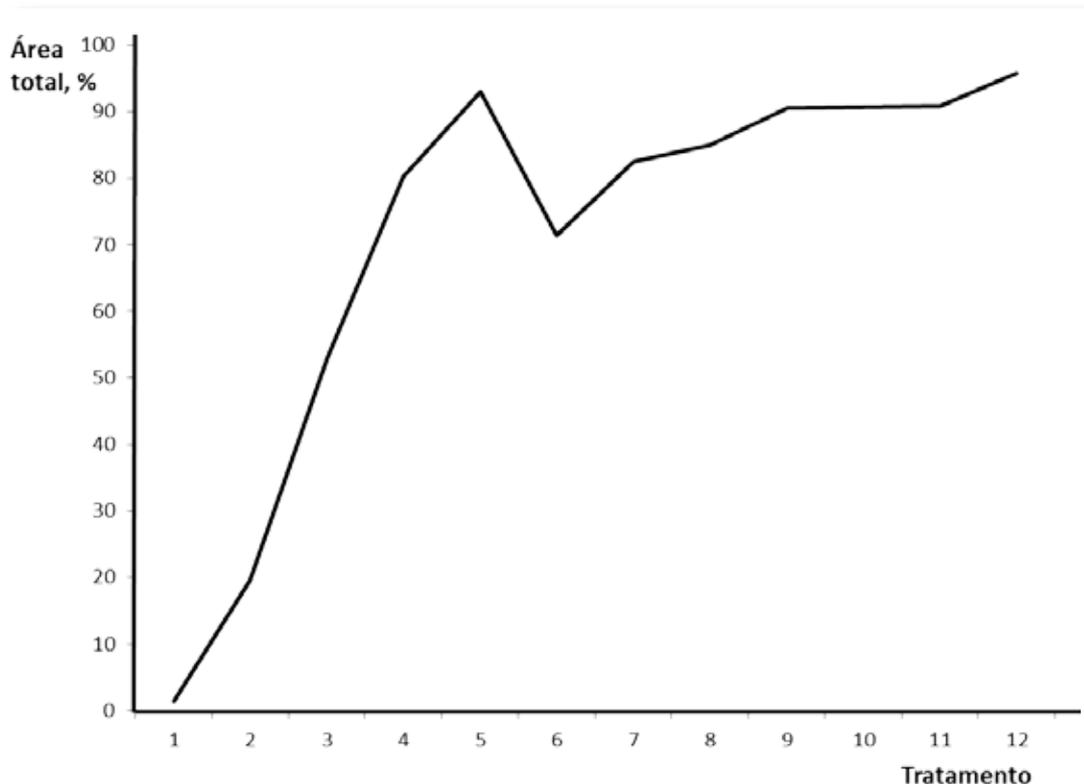
### 3. Resultados

#### *Parametrização do processo de classificação*

Para ajustar o número de classes utilizadas, assim como os parâmetros do processo de qualificação (tratamentos), foram analisados os valores de área ocupados no total (Tabela 6). Os primeiros cinco tratamentos modificaram o valor de desvio padrão de maneira crescente, assim o percentual relativo de área total ocupada foi incrementando até atingir um valor máximo, 93% (Figura 39). No entanto, como se observou a interferência das subclasses “urbano” com as subclasses “soja colhida”, as primeiras foram eliminadas a partir do sexto tratamento (Tabela 5), sendo incorporadas novas subclasses de maneira paulatina, até atingir percentual de área classificada de 95,8%, conforme patamar de estabilização a partir do décimo tratamento.

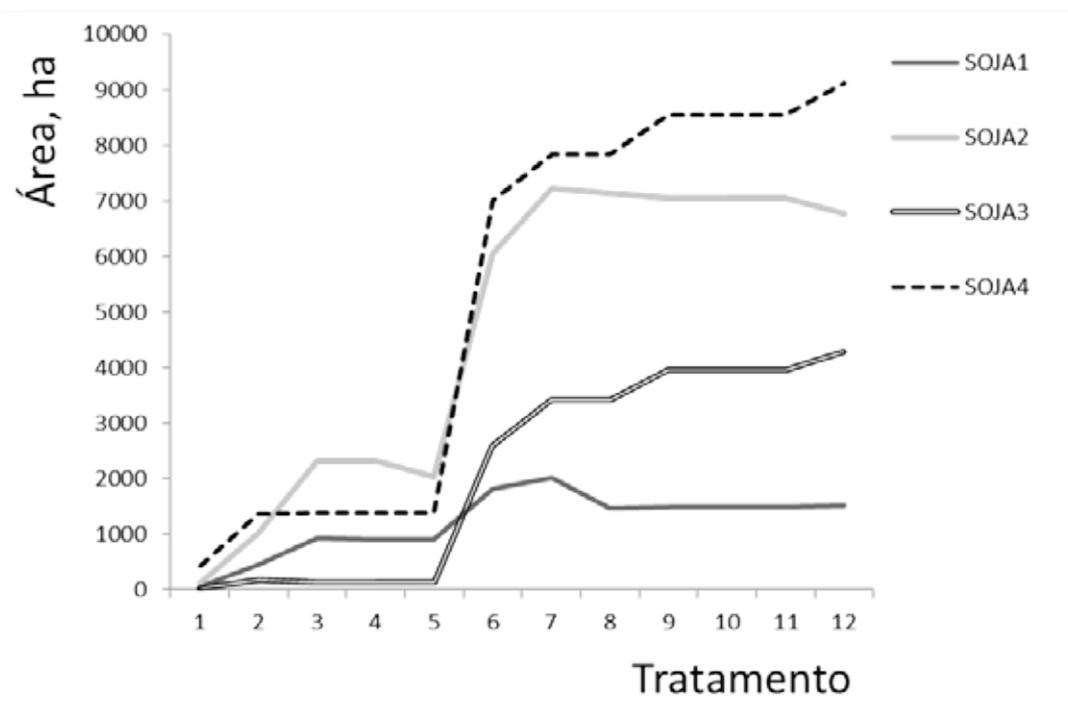
**Tabela 6.** Valores de área total classificada em função do tratamento utilizado.

Tratamento	Área total classificada	
	Absoluta	Relativa
1	2.581	1,4
2	36.541	19,6
3	98.730	53,0
4	148.618	80,2
5	173.361	93,0
6	133.081	71,4
7	153.759	82,5
8	158.481	85,0
9	168.736	90,5
10	169.215	91,8
11	169.269	91,8
12	178.582	95,8
Unidade	ha	%



**Figura 39.** Gráfico de dispersão da área total classificada em função do tratamento considerado. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

A influência da interferência das subclasses “soja colhida” e “urbano” ilustra-se claramente pela representação da área ocupada por algumas dessas subclasses em função do tratamento (Figura 40). As quatro subclasses do gráfico evidenciam crescimento a partir do sexto tratamento, que coincide com a eliminação das subclasses “urbano”, com posterior estabilização.



**Figura 40.** Área ocupada por algumas subclasses “soja colhida” em função do tratamento. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

A matriz de confusão permite avaliar o grau de sobreposição entre dois processos de classificação. Para isso, analisa-se a coincidência dos pixels um a um, sendo expresso o percentual de sobreposição em cada caso (Tabela 7), onde a soma dos pixels de cada coluna foi considerada 100%.

**Tabela 7.** Matriz de confusão para os tratamentos 11 e 12. Coeficiente Kappa = 0,978. **FSM** = Floresta Submontana; **MC** = Mata ciliar.

Tratamento 12	Tratamento 11 (referência)					
	Água	Arroz	FSM	MC	Pastagem	Soja
Água	98,8	0	0	0	0	0
Arroz	0	96,5	0	0	0	1,1
FSM	0,8	0	99,4	0	0	0
MC	0	0	0	99,8	0,5	0
Pastagem	0	1,8	0	0,1	99,3	0,7
Soja	0,5	1,7	0	0	0,2	98,1

A maior interferência ocorrida correspondeu à trilogia arroz, pastagem e soja, certamente para subclasses nas quais as culturas de grãos apresentaram ocorrência de cobertura vegetal.

#### *Distribuição e quantificação das classes de ocupação*

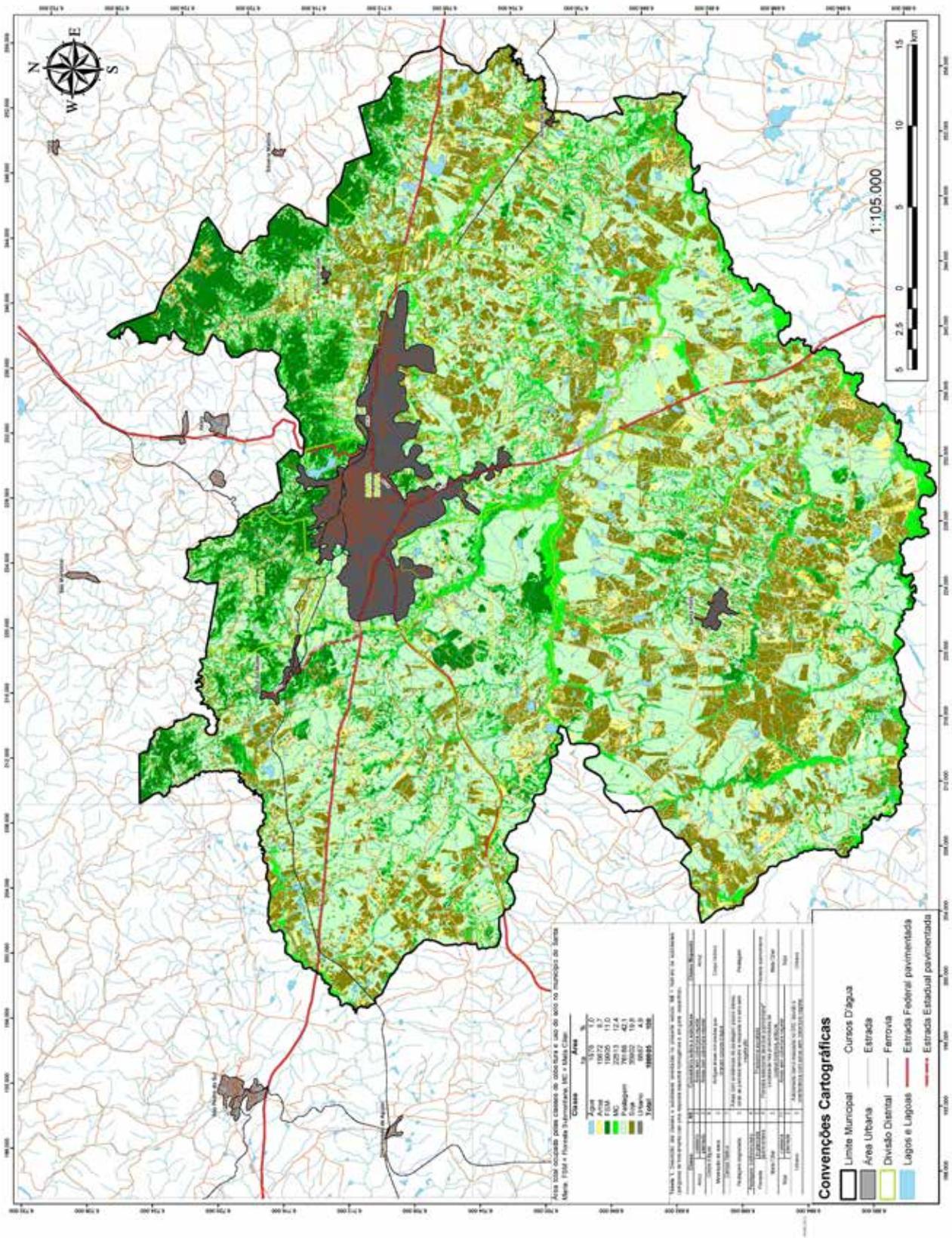
A avaliação final envolveu quase 181 mil hectares, resultando 28,5% do território ocupado por agricultura, principalmente de grãos (Tabela 8).

**Tabela 8.** Área ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo depois de inserção da classe “Urbano” via SIG. FSM = Floresta Submontana; MC = Mata Ciliar.

Classe	Área	
	ha	%
Água	1.878	1,0
Arroz	15.672	8,7
FSM	19.905	11,0
MC	22.513	12,4
Pastagem	76.168	42,1
Soja	35.902	19,8
Urbano	8.867	4,9
<b>Total</b>	<b>180.905</b>	<b>100</b>

A classificação da cobertura e uso da terra para o município de Santa Maria consta no Mapa 9, sendo os recortes por folha 1:50.000 apresentados conforme o detalhe a seguir: Arroio do Só (Mapa 10), Camobi (Mapa 11), Catuçaba (Mapa 12), Sanga da Laranjeira (Mapa 13), Santa Maria (Mapa 14) e São Pedro do Sul (Mapa 15).

Mapa de Cobertura e Uso da Terra do Município de Santa Maria/RS



**Mapa 9.** Mapa de uso e cobertura da terra para o município de Santa Maria. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Procedimento Metodológico

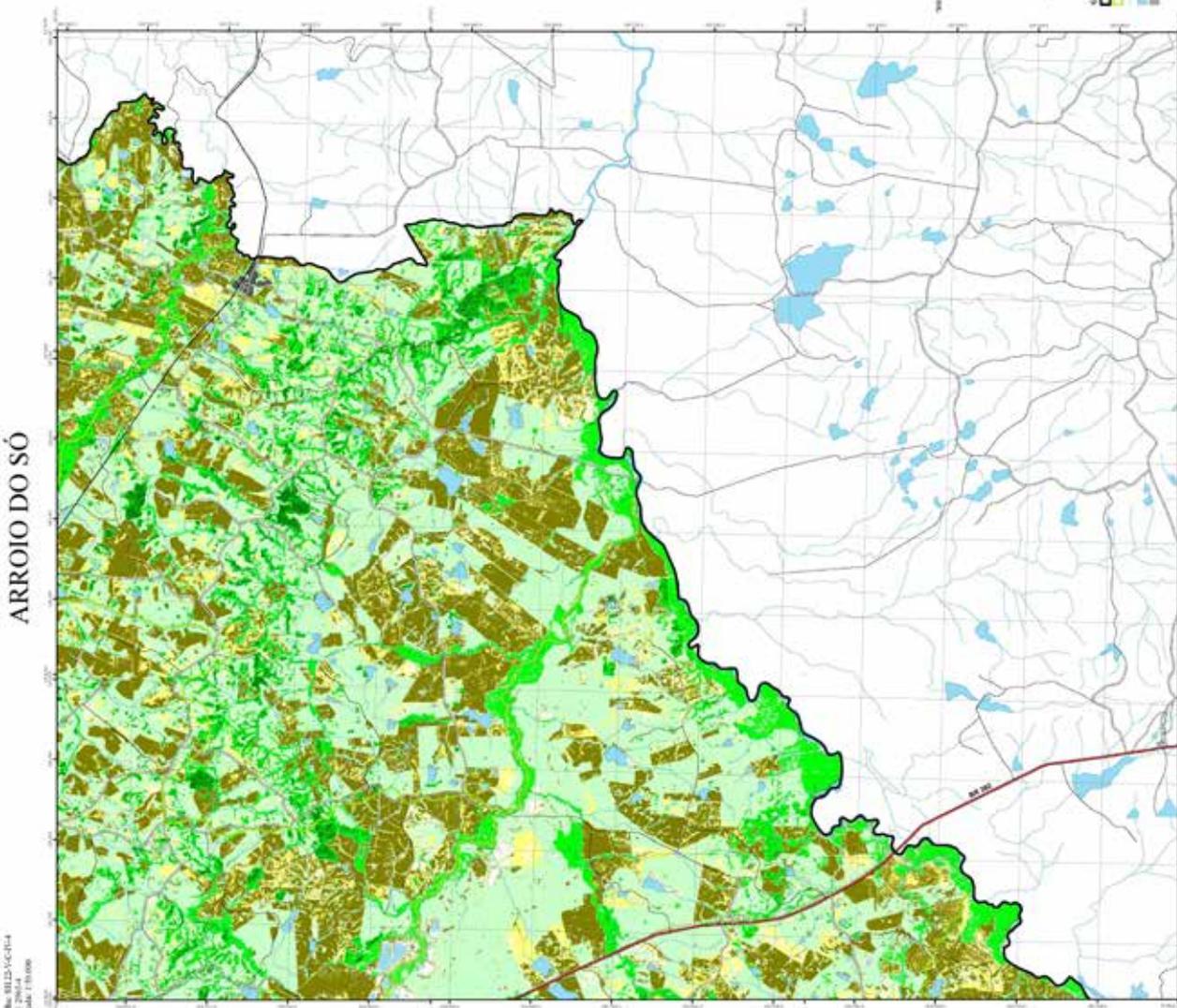
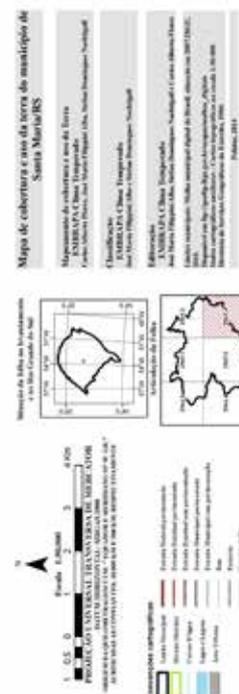
Se utilizou a imagem SPOT (Systeme Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (450 a 745 nm) e bandas multiespectrais, azul (450 a 520 nm), verde (530 a 590 nm), vermelho (625 a 695 nm) e infravermelho próximo (780 a 890 nm) com campo de visão de 1,5 m e 6 m respectivamente. Levantamento nos dois quadrantes da fôlha Sanga da Laranja – SE, SO, NE e NO, fôlha Santa Maria – SO e fôlha Arroio do Só – NO com apoio de imagem pancromática impressa, em escala aproximada 1:26.700 em 20 e 25 de outubro de 2014, aos efeitos de analisar as classes a serem discriminadas no processo de classificação da cobertura e uso da terra. Os quadantes foram percorridos pela rede viária municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, constituindo 49 subclasse nas imagens no total do processo, que foram agrupadas em 6 classes para mapeamento (Água, Arroz, Floresta Submontana, Mata Ciliar, Pastagem e Soja). As bandas SPOT foram empilhadas em arquivo único formado ER-Mapper (ERDAS, 2015) considerando puz uniforme de bits metros, para ajustar a relação espaço raster – resolução – velocidade de processamento. A classificação foi executada pelo critério de distância mínima, conforme 12 tratamentos. Os tratamentos se diferenciam pelo desvio padrão utilizado como critério discriminatório entre classes (0,5 a 4 desvios padrão) ou no número de subclasses consideradas. O último tratamento avaliou 95,8% da área total do município. A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e reavaliada a área ocupada por cada classe. A matriz de confusão entre os dois últimos processos apresentou coeficiente Kappa (de concordância) de 0,978 com interferência principal entre as classes Arroz, Soja e Pastagem oscilando entre 1,1 e 1,8%.

Área total ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo no município de Santa Maria. FSM = Floresta Submontana, MC = Mata Ciliar

Classe	Área ha	%
Água	1878	1,0
Arroz	15672	8,7
FSM	19600	11,0
MC	22513	12,4
Pastagem	78168	42,1
Soja	35602	19,8
Urbano	8857	4,9
<b>Total</b>	<b>180905</b>	<b>100</b>

Tabela 1. Descrição das classes e subclasses levantadas no presente estudo. NB = Número de subclasses (diagrama de tratamento com uma resposta espacial homogênea e em geral específicas).

Classe	Subclasse	Descrição
Água	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Corpo d'água	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Municipal de área	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Corpo hídrico	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Pastagem degradada	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Floresta Submontana	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Mata Ciliar	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Soja	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS
Urbano	LAGOAS	LAGOAS
	LAGOAS SECAS	LAGOAS SECAS



Mapa 10. Mapa de uso e cobertura da terra para a folha 1:50.000 Arroio do Só. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

### Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

#### Procedimento Metodológico

Se utilizou a imagem SPOT (Systeme Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (430 a 748 nm) e bandas multiespectrais, azul (430 a 520 nm), verde (530 a 560 nm), vermelho (625 a 695 nm) e infravermelho próximo (780 a 860 nm) com campo de visadas de 1,5 m e 6 m respectivamente. Levantamento *in situ* nos quadantes da fona Sanga da Lereyera – SE, SO, NE e NO; fona Santa Maria – SO e fona Arroio do Sô – NO com apoio de imagem pancromática impressa, em escala aproximada 1:25.700 em 20 e 25 de outubro de 2014, aos efeitos de analisar as classes a serem discriminadas no processo de classificação da cobertura e uso da terra. Os quadantes foram percorridos pela rede viária municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, constituindo 40 subclasse nas imagens no total do processo, que foram agrupadas em 6 classes para mapeamento (Água, Arroz, Floresta Sulmeriana, Mata Ciliar, Pastagem e Soja). As bandas SPOT foram enfatizadas em arquivo único formato ER-Mapper (ERDAS, 2015) considerando pixel uniforme de três metros, para ajustar a relação espaço físico – resolução – velocidade de processamento. A classificação foi executada pelo critério de distância mínima, conforme 12 tratamentos. Os tratamentos de diferenciarão pelo densio padrão utilizado como critério discriminatório, entre classes (0,5 e 4 graus-padrão) ou no número de subclasses consideradas. O último tratamento avaliou 95,8% da área total do município. A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e reavaliada a área ocupada por cada classe. A matriz de confusão entre os dois últimos processos apresentou coeficiente Kappa (de concordância) de 0,978 com interfeirência principal entre as classes Arroz, Soja e Pastagem oscilando entre 1,1 e 1,8%.

Área total ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo no município de Santa Maria, FSM = Floresta Sulmeriana, MC = Mata Ciliar.

Classe	Área (ha)	%
Água	1078	1,0
Arroz	15672	8,7
FSM	19605	11,0
MC	22513	12,4
Pastagem	70166	42,1
Soja	35902	19,8
Urbano	8887	4,9
<b>Total</b>	<b>190905</b>	<b>100</b>

Classe	US	Compartilhada com a subclasse	Classe Mãe
Água	1	ÁREA SEM IDENTIFICAÇÃO	Água
Arroz	2	ÁREA SEM IDENTIFICAÇÃO	Arroz
Floresta Sulmeriana	3	Áreas áreas identificadas que não se podem incluir no grupo do solo	Arroz
Mata Ciliar	4	Áreas com evidências de pastagem pouco densas (não se podem incluir no grupo do solo)	Pastagem
Soja	5	Áreas com evidências de pastagem pouco densas (não se podem incluir no grupo do solo)	Pastagem
Urbano	6	Áreas com evidências de pastagem pouco densas (não se podem incluir no grupo do solo)	Pastagem

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

Mapa de cobertura e uso da Terra - SANTA MARIA - RS - Embrapa Clima Temperado

Elaborado por: Embrapa Clima Temperado - Laboratório de Planejamento Ambiental

Mapa de cobertura e uso da Terra - SANTA MARIA - RS - Embrapa Clima Temperado

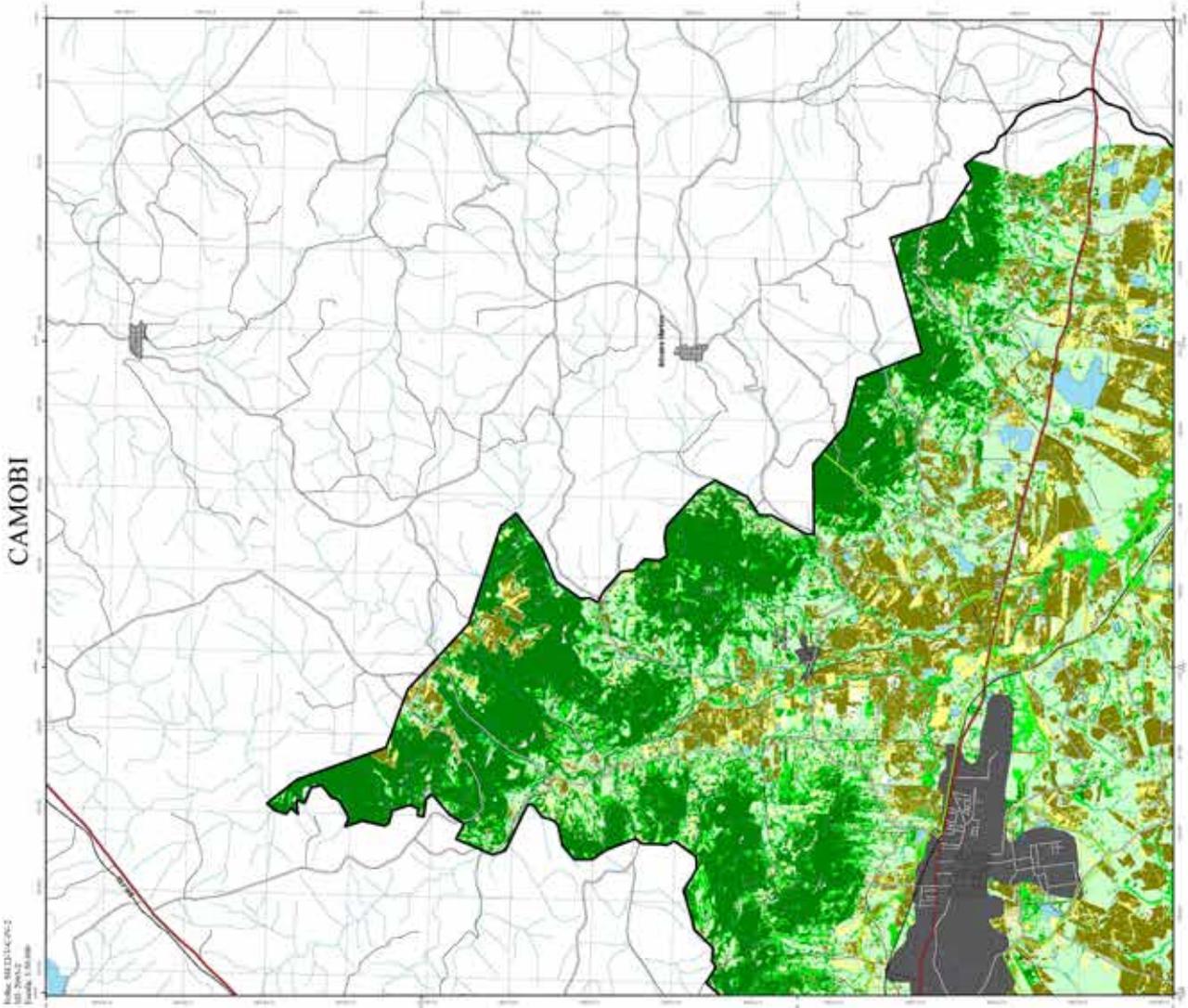
Elaborado por: Embrapa Clima Temperado - Laboratório de Planejamento Ambiental

Mapa de cobertura e uso da Terra - SANTA MARIA - RS - Embrapa Clima Temperado

Elaborado por: Embrapa Clima Temperado - Laboratório de Planejamento Ambiental

Mapa de cobertura e uso da Terra - SANTA MARIA - RS - Embrapa Clima Temperado

Elaborado por: Embrapa Clima Temperado - Laboratório de Planejamento Ambiental



Mapa 11. Mapa de uso e cobertura da terra para a folha 1:50.000 Camobi. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

# Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

## Procedimento Metodológico

Se utilizou a imagem SPOT (Systeme Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (450 a 745 nm) e bandas multiespectrais, azul (450 a 520 nm), verde (530 a 590 nm), vermelho (625 a 695 nm) e infravermelho próximo (780 a 860 nm) com campo de visada de 1,5 m e 6 m respectivamente. Levantamento in situ nos quadros da fôlha Sanga da Laranyera – SE, SO, NE e NO, fôlha Santa Maria – SO e fôlha Arroio do Sô – NO com apoio de imagem pancromática impressa, em escala aproximada 1:25.700 em 20 e 25 de outubro de 2014, aos efeitos de analisar as classes a serem discriminadas no processo de classificação da cobertura e uso da terra. Os quadros foram percorridos pela rede viária municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, constituindo 40 subclasse nas imagens no total do processo, que foram agrupadas em 6 classes para mapeamento (Aroz, Aroze, Floresta Submontana, Mata Clara, Pastagem e Soja). As bandas SPOT foram empilhadas em arquivo único formato ER-Mapper (ERDAS, 2015) considerando pixel uniforme de três metros, para ajustar a relação espaço físico – resolução – velocidade de processamento. A classificação foi executada pelo critério de distância mínima, conforme 12 tratamentos. Os tratamentos se diferenciaram pelo desvio padrão utilizado como critério discriminatório entre classes (0,5 a 4 desvio padrão) ou no número de subclasses consideradas. O último tratamento avaliou 95,8% da área total do município. A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e reavaliada a área ocupada por cada classe. A matriz de contigüência de 0,978 com interfeirência principal entre as classes Aroz, Soja e Pastagem oscilando entre 1,1 e 1,8%.

Área total ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo no município de Santa Maria. FSM = Floresta Submontana; MC = Mata Clara

Classe	ha	Area %
Aroz	1878	1,0
Aroze	15672	8,7
FSM	10605	11,0
MC	22513	12,4
Pastagem	78168	42,1
Soja	35903	19,8
Urbano	8867	4,9
<b>Total</b>	<b>180965</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Descripción de las clases y subclases reconocidas en el presente estudio. NB = Número de subclases (programa de tratamiento con una respuesta espacial homogénea e en pixel respuesta).

Clase	Subclases	Clases Mapeadas
Aroz	10	Aroz
Aroze	16	Aroz
Corpo hídrico	3	Corpo hídrico
Matéria orgânica	3	Matéria orgânica
Pastagem degradada	3	Pastagem
Pastagem não degradada	3	Pastagem
Floresta	3	Floresta submontana
Mata Clara	3	Mata Clara
Soja	11	Soja
Urbano	3	Urbano

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

Mapa de cobertura e uso da Terra  
 Mapeamento de cobertura e uso da Terra  
 Mapeamento de cobertura e uso da Terra  
 Mapeamento de cobertura e uso da Terra

**Legenda**

- Aroz
- Aroze
- FSM
- MC
- Pastagem
- Soja
- Urbano

**Escala**

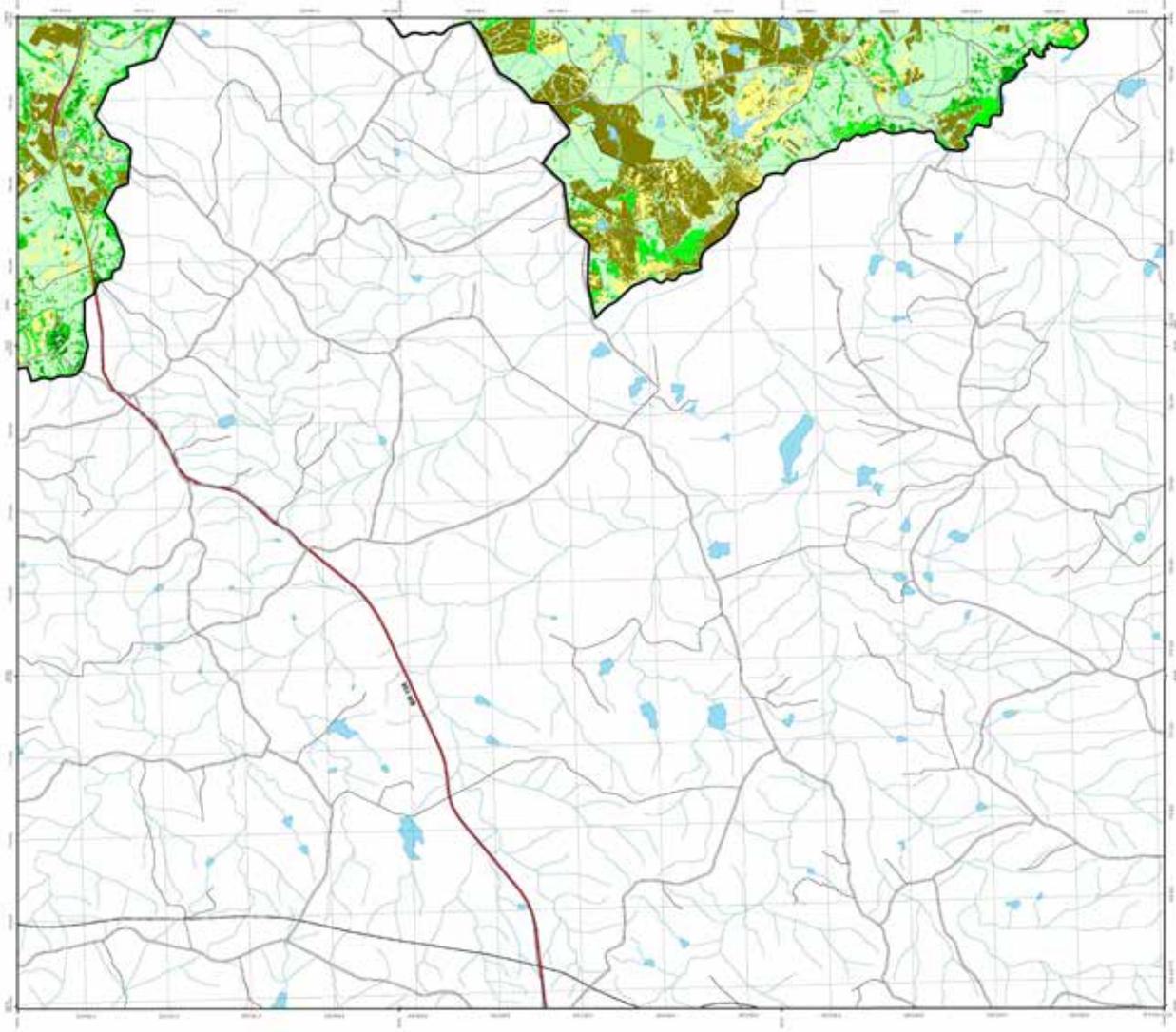
1 : 50.000

**Seta Norte**

**Mapa de inserção regional**

Estado do Rio Grande do Sul

## CATUÇABA



**Mapa 12.** Mapa de uso e cobertura da terra para a folha 1:50.000 Catuçaba. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Procedimento Metodológico

Se utilizou a imagem SPOT 1 (Systeme Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (450 a 745 nm) e bandas multiespectrais, azul (450 a 520 nm), verde (530 a 590 nm), vermelho (625 a 695 nm) e infravermelho próximo (780 a 890 nm) com centro de banda de 1,5 m e 6 m respectivamente. Levantamento in situ nos quadantes de Ipanema Sanga da Laranjeira – SE, SO, NE e NO, folha Santa Maria – SO e Ipanema Arroio do Sol – NO com apoio de imagem pancromática impressa, em escala aproximada 1:26.700 em 20 e 25 de outubro de 2014, aos efeitos de analisar as classes a serem discriminadas no processo de classificação da cobertura e uso da terra. Os quadantes foram percorridos pela rede viária municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, constituindo 49 subclasse nas imagens no total do processo, que foram agrupadas em 6 classes para mapeamento (Água, Arroz, Floresta Subortiana, Mata Ciliar, Pastagem e Solo). As bandas SPOT foram empilhadas em arquivo único formatado ERDAS/Mapper (ERDAS, 2015) considerando pixel uniforme de 105 metros, para ajustar a relação espaço físico – resolução – velocidade de processamento. A classificação foi executada pelo critério de distância mínima, conforme 12 tratamentos. Os tratamentos se diferenciaram pelo desvio padrão utilizado como critério de discriminação entre classes (0,5 a 4 desvios padrão) ou no número de subclasses consideradas. O último tratamento avaliou 95,8% da área total do município. A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e revelada a área ocupada por cada classe. A matriz de confusão entre os dois últimos processos apresentou coeficiente Kappa (de concordância) de 0,978 com interfeirência principal entre as classes Arroz, Soja e Pastagem oscilando entre 1,1 e 1,8%.

Área total ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo no município de Santa Maria, FSM = Floresta Subortiana, MC = Mata Ciliar

Classificação

Classe	Área (ha)	%
Água	18978	1,0
Arroz	15622	8,7
FSM	23625	13,0
MC	22013	12,4
Pastagem	35625	20,1
Soja	35622	19,8
Urbano	8892	4,9
<b>TOTAL</b>	<b>190954</b>	<b>100</b>

Tabela 1. Descrição das classes, áreas, percentuais, área total, número de subclasses (conjunto de tratamentos com uma mesma subclasse homogênea, em geral, específicas).

Classe	Descrição	Área (ha)	Percentual (%)
1	Água	18978	1,0
2	Arroz	15622	8,7
3	FSM (Floresta Subortiana)	23625	13,0
4	MC (Mata Ciliar)	22013	12,4
5	Pastagem	35625	20,1
6	Soja	35622	19,8
7	Urbano	8892	4,9

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

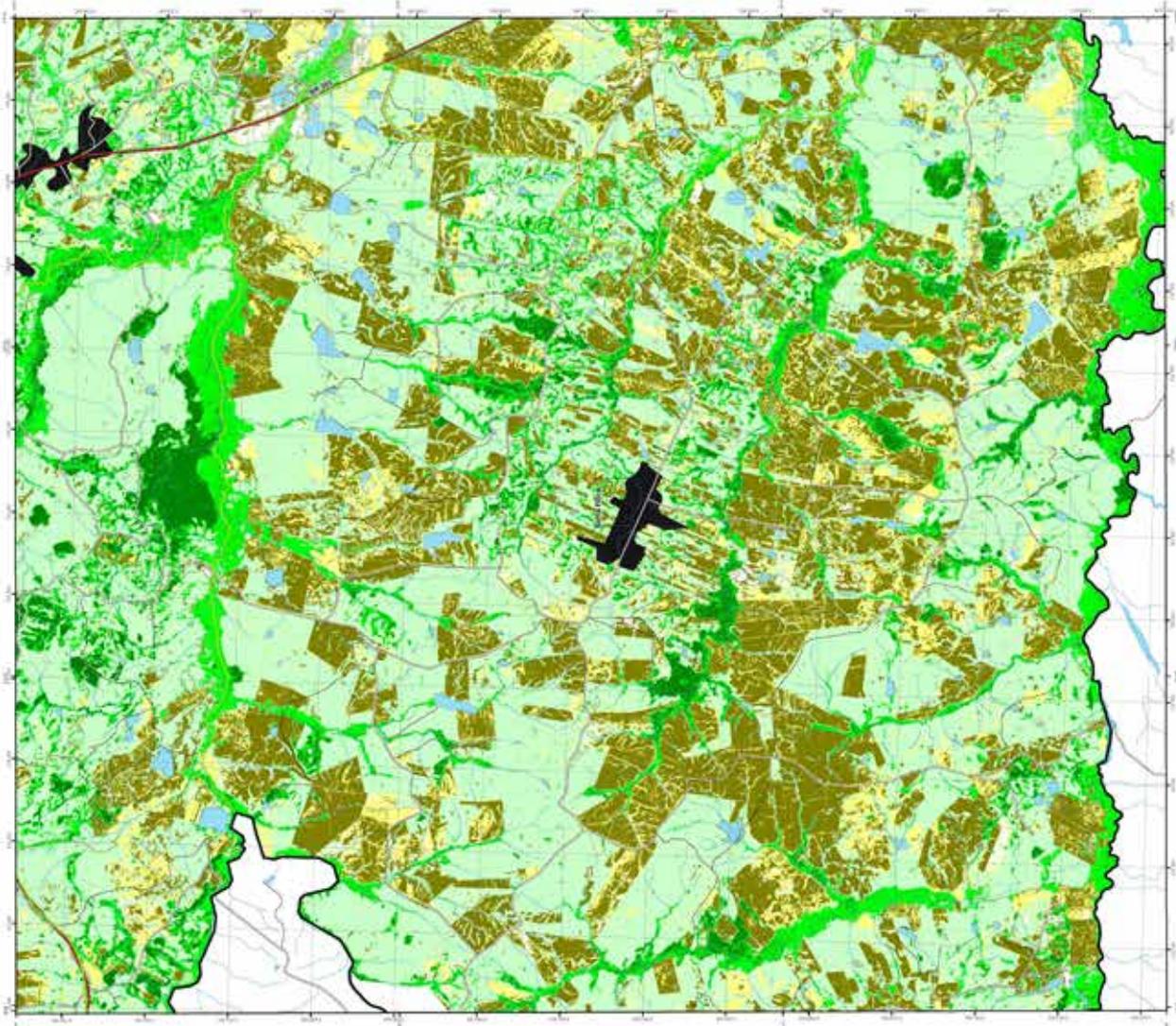
**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**

**Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS**



Mapa 13. Mapa de uso e cobertura da terra para a folha 1:50.000 Sanga da Laranjeira. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Procedimento Metodológico

Se utilizou a imagem SPOT (Systeme Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (450 a 745 nm) e bandas multiespectrais, azul (450 a 520 nm), verde (530 a 590 nm), vermelho (625 a 695 nm) e infravermelho próximo (780 a 890 nm) com campo de visão de 1,5 m e 6 m respectivamente. Levantamento in situ nos quadrantes da foz da Sarunga da Laranjeira – SE, SO, NE e NO, foz da Santa Maria – SO e foz da Arroio do Sô – NO com apoio de imagens pancromática impressa, em escala aproximada 1:20.700 em 20 e 25 de outubro de 2014, aos efeitos de ampliar as classes e serem discriminadas no processo de classificação de cobertura e uso da terra. Os quadantes foram percorridos pela rede viária municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, constituindo 49 subclasse nas imagens no total do processo, que foram agrupadas em 6 classes para mapeamento (Água, Arroz, Floresta Submontana, Mata Ciliar, Pastagem e Soja). As bandas SPOT foram empilhadas em arquivo único formado ERMapper (ERDAS, 2015), considerando pixel uniforme de três metros, para ajudar a relação espaço físico – resolução – velocidade de processamento. A classificação foi executada pelo critério de máxima verossimilhança, conforme 12 tratamentos. Os tratamentos se diferenciaram pelo desvio padrão utilizado como critério discriminatório entre classes (0,5 a 4 desvios padrão) ou no número de subclasses consideradas. O último tratamento avaliou 95,8% da área total do município. A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e reavaliada a área ocupada por cada classe. A matriz de confusão entre os dois últimos processos apresentou coeficiente Kappa (de coincidência) de 0,978 com interclassificação principal entre as classes Arroz, Soja e Pastagem oscilando entre 1,1 e 1,8%.

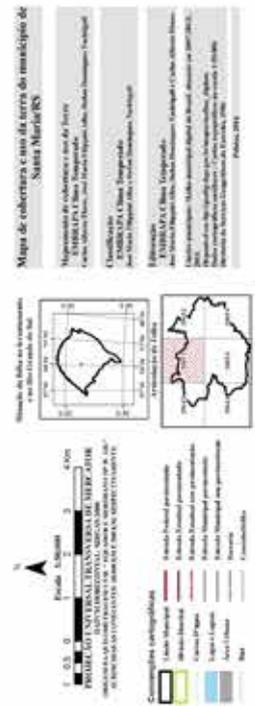
Área total ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo no município de Santa Maria, FSM = Floresta Submontana, MC = Mata Ciliar.

Classe Área ha %

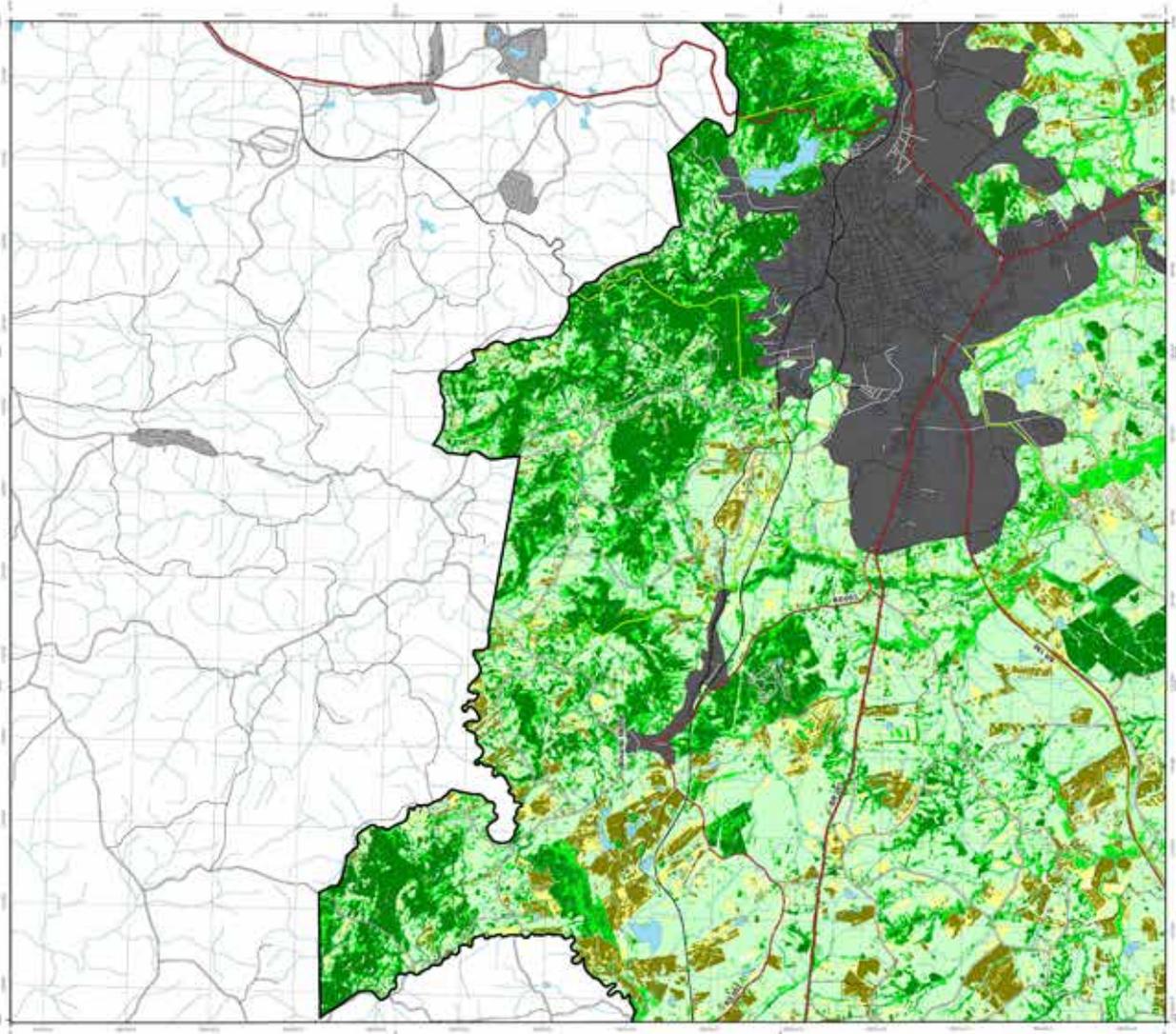
Classe	Área ha	%
Água	1078	1,0
ARROZ	15673	8,7
FSM	19905	11,0
MC	22513	12,4
Pastagem	78168	42,1
Soja	35902	19,8
Urbano	8067	4,9
<b>Total</b>	<b>180965</b>	<b>100</b>

Tabela 1. Classificação das classes e subclasse transformada no formato arquivo MB e formato de subclasse (origem de tratamento com uma imagem resample homogênea e em pixel equidistante).

Classe	Subclasse	Classe Mapeada
Água	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS	Água
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	
Corpo Hídrico	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	Corpo Hídrico
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	
Pastagem agrícola	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	Pastagem
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	
Floresta Submontana	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	Floresta Submontana
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	
Mata Ciliar	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	Mata Ciliar
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	
Soja	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	Soja
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	
Urbano	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	Urbano
	LAGOS, LAGOAS, LAGUNAS, ENCHENTES	



SANTA MARIA



Mapa 14. Mapa de uso e cobertura da terra para a folha 1:50.000 Santa Maria. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Procedimento Metodológico

Se utilizou a imagem SPOT (Système Pour l'Observation de la Terre) de 20 de abril de 2013, banda pancromática (450 a 745 nm) e bandas multiespectrais, azul (450 a 500 nm), verde (530 a 590 nm), vermelho (625 a 695 nm) e infravermelho próximo (780 a 850 nm) com campo de visão de 1,5 m e 6 m respectivamente. Lançamento no sentido quadrante da folha Sanga da Laranjeira – SE, SO, NE e NO, folha Santa Maria – SO e folha Arroio do Sol – NO com apoio de imagem pancromática impressa, em escala aproximada 1:26.700 em 20 e 25 de outubro de 2014, aos efeitos de ampliar as classes e serem desmembradas no processo de classificação de cobertura e uso da terra. Os quadantes foram percorridos pela rede vial municipal, sendo identificadas as áreas agrícolas, florestais, urbanas e os corpos hídricos, constando 49 subcategorias nas imagens no total do processo, que foram agrupadas em 6 classes para mapeamento (Água, Arroz, Floresta Submontana, Mata Ciliar, Pastagem e Soja). As bandas SPOT foram empilhadas em arquivo único formatado ERDAS (2015) considerando pixel uniforme de três metros, para ajudar a relação espaço físico – resolução – velocidade de processamento. A classificação foi executada pelo critério de máxima verossimilhança, conforme 12 tratamentos. Os tratamentos de ordenamento pelo desvio padrão utilizado como critério discriminatório entre classes (0,5 a 4 desvios padrão) ou no número de subclasses consideradas. O último tratamento avaliou 95,8% da área total do município. A avaliação final foi realizada em ambiente SIG (ESRI, 2011), sendo incorporada a área urbana digitalizada previamente e reavaliada a área ocupada por cada classe. A matriz de confusão entre os dois últimos processos apresentou coeficiente kappa (de coincidência) de 0,978 com maior coincidência principal entre as classes Arroz, Soja e Pastagem oscilando entre 1,1 e 1,8%.

Área total ocupada pelas classes de cobertura e uso do solo no município de Santa Maria. FSM = Floresta Submontana, MC = Mata Ciliar

Classe	Ida	Área	%
Água	1878	1,0	
Arroz	15672	8,7	
FSM	19905	11,0	
MC	22513	12,4	
Pastagem	76158	42,1	
Soja	35902	19,8	
Urbano	8867	4,9	
<b>Total</b>	<b>180905</b>	<b>100</b>	

Tabela 1. Descrição das classes e subcategorias utilizadas no presente trabalho. NB = Número de subcategorias empregadas em uma mesma categoria homogênea e em geral, secundária.

Classe	Ida	Subcategorias	Classe
Água	1878	Água, sem identificação	Água
Arroz	15672	Arroz, sem identificação	Arroz
FSM	19905	Arvoreta, sem identificação	Arvoreta
MC	22513	Arvoreta, sem identificação	Arvoreta
Pastagem	76158	Área com pastagem de pastagem pouco densa, para as pastagens nativas e rebafo de 600 met (1000-200)	Pastagem
Soja	35902	Área com pastagem de pastagem pouco densa, para as pastagens nativas e rebafo de 600 met (1000-200)	Pastagem
Urbano	8867	Área com pastagem de pastagem pouco densa, para as pastagens nativas e rebafo de 600 met (1000-200)	Pastagem

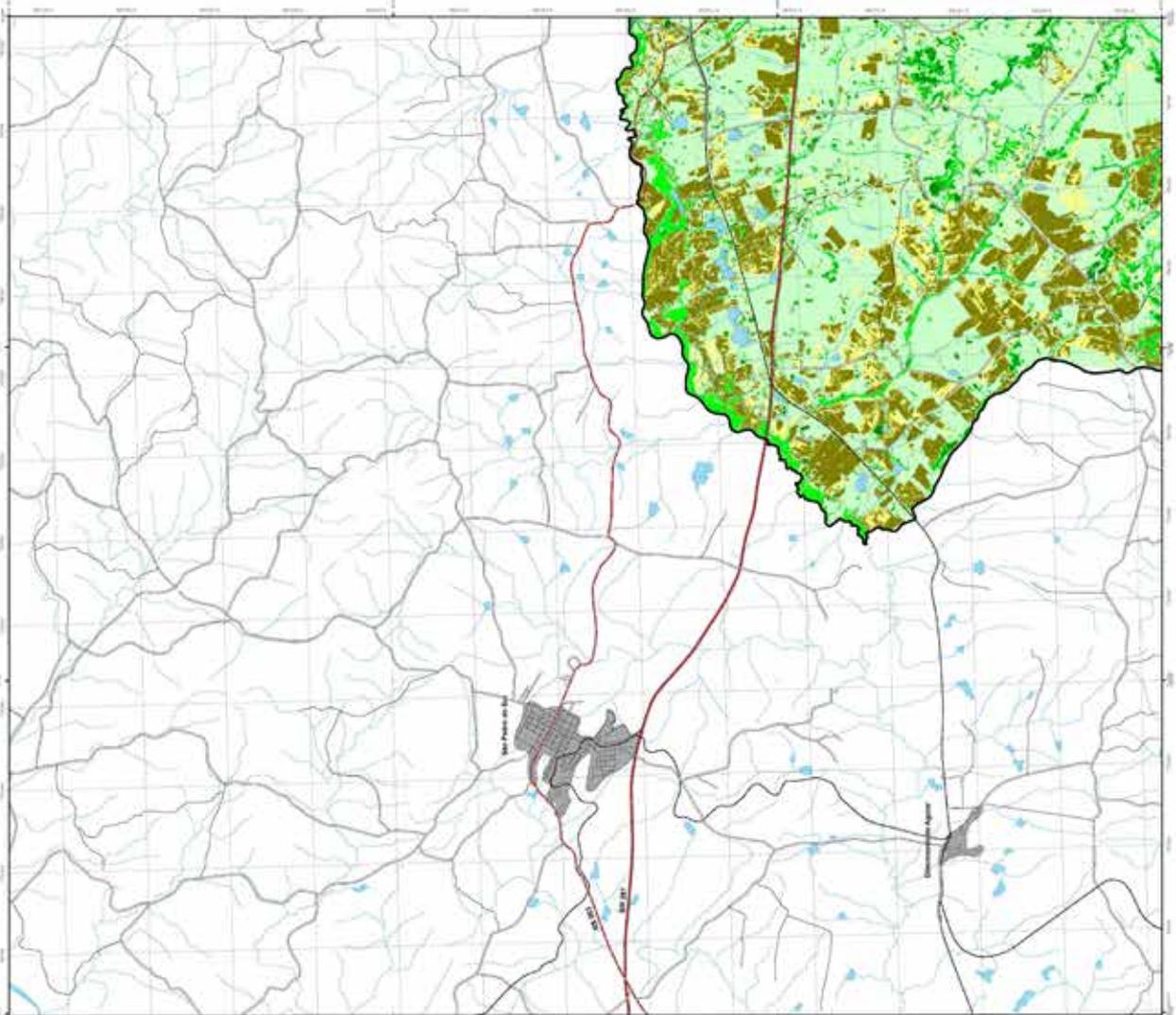
Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

Mapa de cobertura e uso da terra do município de Santa Maria/RS

SÃO PEDRO DO SUL



Mapa 15. Mapa de uso e cobertura da terra para a folha 1:50.000 São Pedro do Sul. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

## 4. Referências

BOLFE, L. E.; SIQUEIRA, J. O. W. de; PEREIRA, R. S.; FILIPPINI-ALBA, J. M.; MIURA, A. K. Uso, ocupação das terras e banco de dados geográficos da metade sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1729–1737, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cobertura vegetal dos biomas brasileiros** (ano base 2002). Folha 1:250.000 Santa Maria. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 1 mapa.

CRIST, E. P.; KAUTH, R. J. The Tasseled Cap De-Mystified. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 52, n. 1, p. 81-86, 1986.

CROSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: UNICAMP, 1993. 170 p.

DAVIS, J. **Statistics and data analysis in geology**. New York: Wiley, 1986. 645 p.

EMBRAPA Monitoramento por Satélite. **Satélites de monitoramento**. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 27 jun. 2011.

ERDAS. **ERDAS ER Mapper 7.2**. Disponível em: <<http://erdas-er-mapper.software.informer.com/7.2/>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

ESRI. **ArcGIS Desktop**: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2011.

FILIPPINI-ALBA, J. M.; SIQUEIRA, O. W. de. Caracterização da ocupação das terras em escala municipal, através do processamento de imagens Landsat. Área piloto, Pelotas, RS. **Agropecuária Clima Temperado**, v. 2, n. 2, p. 223-231, 1999.

GUILD, S. S.; COHEN, W. B.; KAUFFMAN, J. B. Detection of deforestation and land conversion in Rondônia, Brazil, using change detection techniques. **International Journal of Remote Sensing**, v. 25, n. 4, p. 731-750, 2004.

IWASHITA, F. **Modeling of soil weathering on hillslopes**: coping with nonlinearity and coupled processes using a data – driven approach. 2011. 111 f. Tese (Doutorado em Geociências) - UNICAMP, Campinas, 2011.

JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing**: a remote sensing perspective. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996. 316 p.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. **Remote sensing and image interpretation**. New York: Wiley, 1994. 750 p.

ROSOT, C. N. **Integração de imagens de sensores de microondas e ópticos para fins de mapeamento e classificação de reflorestamento no sul do Brasil**. 2001. 190 f. Tese (Pós-graduação em Engenharia da Produção) – UFSC, Florianópolis.



# CAPÍTULO 3

## **Zoneamento edáfico para culturas no município de Santa Maria, RS**

Carlos Alberto Flores,  
José Maria Filippini Alba,  
Stephan Domingues Natchigall,  
Henrique Noguez da Cunha,  
Jean Michel Moura Bueno,  
Gabriel Antônio Deobald,  
Fabrício de Araújo Pedron,  
João Pedro Moro Flores,  
Ricardo Simão Diniz Dalmolin,  
Emilio Buchanelli Bernich,  
Matheus Seron Lange,  
Paulo R.R. Nascimento  
Rodrigo Thiel Lopes  
e André Carnieletto Dotto

### **1. Introdução**

Algumas regiões da África e da América do Sul oferecem possibilidades de expansão agrícola. Neste sentido, inovações tecnológicas e políticas devem capacitar e fortalecer as comunidades na proteção dos recursos naturais. Além disso, a gestão sustentável do solo também irá gerar um impacto positivo na mitigação das mudanças climáticas, por meio do sequestro de carbono e da redução de gases de efeito estufa.

O município de Santa Maria caracteriza-se por apresentar uma grande demanda de gêneros alimentícios hoje, decorrente da ação integrada de vários fatores: (1) grande aumento populacional; (2) ações antrópicas desajustadas à vocação ambiental da região; (3) conjuntura econômica global.

Nos tempos atuais os recursos naturais ganham nova dimensão, principalmente nas relações internacionais expressas nos compromissos da Agenda 21. Isso exige que a missão das instituições de pesquisa, ensino, extensão e o poder público visem o desenvolvimento sem degradação ambiental, na busca de melhor qualidade de vida, disponibilidade de recursos e oportunidades para um permanente combate às desigualdades sociais.

A atividade agrossilvipastoril precisa aperfeiçoar seu sistema produtivo para manter-se competitiva e ambientalmente sustentável. Cresce o número de trabalhos que buscam o desenvolvimento regional sustentável, incluindo a identificação do potencial dos diferentes ecossistemas e, nestes, as áreas de maior potencial para produção ecologicamente correta.

Portanto, torna-se necessário para o estabelecimento de qualquer ordenamento territorial um plano de desenvolvimento municipal embasado no conhecimento pormenorizado dos recursos ambientais naturais e socioeconômicos, para que se possa buscar maior eficiência e competitividade dos sistemas produtivos, com qualidade de vida e preservação ambiental.

Um dos pilares para qualquer ação visando o planejamento municipal é, sem dúvida, o zoneamento edáfico para as diversas culturas com potencial de produção no município-alvo. Entretanto, é necessário haver informações sobre a natureza dos solos do local, em escala compatível com os objetivos da proposta, que consistem em informações morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, distribuição geográfica, limitações de uso, além do detalhamento do ambiente onde estão inseridas as classes de solos, importante fator limitante para a produção agrícola.

## 2. Contextualização

O Ordenamento Territorial apresenta-se como um elemento decisivo na gestão dos riscos, visto que possibilita a prevenção, mitigação e correção dos danos e prejuízos causados pelos desastres sendo, portanto, uma ferramenta para o desenvolvimento local, configurando um instrumento institucional e processual de aplicação das políticas de sustentabilidade.

Na verdade, o processo de ordenamento territorial, de forma empírica, não é atual, visto que a organização do espaço sempre foi uma premissa para os grupos humanos, desde o momento em que os assentamentos foram criados, sob objetivos e normas comuns, ou seja, esta predisposição vem sendo observada desde a Antiguidade, quando já existiam formas de ordenamento.

Segundo Santos (2004), as primeiras informações históricas sobre organização espacial descrevem ideias ligadas à prática da agricultura e da pesca, sempre se considerando os aspectos ambientais, como topografia e microclima e respeitando-se “o tempo da natureza”. Entretanto, do ponto de vista institucional, as políticas oficiais de ordenamento territorial são recentes, sendo datadas do pós-guerra nos países com maior tradição em estudos dessa natureza – nações europeias.

No Brasil, a Política Nacional de Ordenamento Territorial, tendo como pressupostos os aspectos inerentes a uma concepção mais abrangente de território – além das fronteiras políticas de intervenção do Estado – foi iniciada em 2003, 15 anos após a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil (1988) caracterizando, portanto, um grande atraso em relação às nações desenvolvidas e aos próprios princípios constitucionais que consagraram o planejamento da atividade econômica e a redução dos desequilíbrios regionais.

Isso não quer dizer que no Brasil não existia uma prática de ordenamento do território há mais tempo, através dos órgãos setoriais do Estado, mesmo sem embasamento no real sentido do ordenamento, conforme a sua correta aceção, já mencionada. Na verdade, a concepção de ordenamento existente até então remonta à geografia regional francesa da década de 1960, que buscava utilizar o arsenal teórico e técnico desenvolvido para a análise regional em programas de planejamento estatal, tendo como objetivo a articulação das diferentes políticas públicas numa base territorial entendida como uma região-piloto (MORAES, 2005). Nesse contexto, a meta buscada era a de incremento e equalização do crescimento econômico, superando as desigualdades regionais e procurando promover o bem-estar social. O apoio às regiões economicamente mais vulneráveis emergia como instrumento de consolidação de um mercado nacional. Foi nesse contexto que foram criados os órgãos de fomento ao desenvolvimento regional, como a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), a Superintendência do Desenvolvimento

da Amazônia (Sudam), a Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco) e a Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul (Sudesul).

Segundo Moraes (2005), a Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT) ainda conserva, nesse novo contexto, características da política anterior, visto que é caracterizada como um instrumento de planejamento, como elemento de organização e de ampliação da racionalização espacial das ações do Estado, visando articular a política de ordenamento territorial em sua íntegra com a política de desenvolvimento regional, tendo em vista o gigantismo territorial e a necessidade de desconcentração de riqueza e população. Entretanto, como diferencial e inovação, passa a contemplar os distintos significados que adquirem os usos políticos do território e as novas formas e conteúdos territoriais, bem como o papel desempenhado pelos atores locais, cujas identidades e experiências associativas comunitárias representam a consolidação genuína do poder e a possibilidade de articulação com outras instâncias do público e do privado sendo, portanto, condutora do seu desenvolvimento.

Essa nova dimensão da Política Nacional de Ordenamento Territorial congrega alguns dos objetivos considerados por Haesbaert (2006) como essenciais para um ordenamento consistente e, ao mesmo tempo, mais coerente com a realidade social:

Dessa forma, para o efetivo diálogo entre o ordenamento territorial e a sustentabilidade, existe a necessidade de junção de esforços do Estado, da sociedade civil e das instituições, embasada no envolvimento de todas as áreas do conhecimento, através de uma abordagem inter e transdisciplinar, na tentativa de construção de uma proposta que entenda a realidade em sua totalidade, superando os reducionismos, fragmentações e valores imediatistas, que já comprovaram não ser capazes de promover uma relação harmônica entre sociedade-natureza.

Vê-se, portanto, que conseguir alcançar a sustentabilidade é um dos principais desafios da política de ordenamento, pois requer territorializar os princípios de equidade do desenvolvimento – “o pensar globalmente, mas agir localmente” (GUIMARÃES, 2004, p. 49) – e, ao mesmo tempo, dar sustentabilidade ao desenvolvimento do território, ou seja, fazer com que as atividades produtivas contribuam efetivamente para o aperfeiçoamento das condições de vida da população e protejam o patrimônio ambiental a ser transmitido às gerações futuras.

No Brasil, a política de ordenamento territorial passou de uma perspectiva estritamente utilitarista do uso dos recursos naturais para, a partir do final da década de 1980, incorporar dimensões mais amplas, em consonância com as transformações ditadas pelo contexto mundial: valorização das relações multiescalares, das múltiplas identidades e da descentralização das decisões. Muito embora levando-se em consideração todas as dificuldades inerentes à incorporação de valores exógenos, visto que essa renovação não foi fruto de um movimento interno, tendo como consequência a geração de tensões e conflitos em diversas escalas, impedindo a efetivação dos princípios da sustentabilidade. Até porque, para que a mesma possa se efetivar, faz-se necessária uma mudança estrutural na sociedade, através da superação dos valores vigentes, de cunho imediatista e que não atribuem a importância devida aos recursos naturais.

Desta forma, a importância do ordenamento territorial e suas potencialidades para a implementação dos princípios da sustentabilidade, uma vez que o ordenamento tem como objetivo central a correta e eficaz utilização do território, de acordo com as suas potencialidades e limitações, conferindo uma intencionalidade ao espaço, é possibilitar ao município de Santa Maria exercer maior controle sobre as atividades desenvolvidas. Isso implica dizer que uma comunidade, atividade ou bem só deverá implantar-se em zonas adequadas para o desenvolvimento e estabilidade, não provocando danos ao ambiente.



**Figura 41.** Mudança textural abrupta em perfil de solo. Foto: Carlos Alberto Flores.

### 3. Metodologia

#### 3. 1. Levantamento de solos e zoneamentos

O levantamento de solo foi realizado em escala 1:50.000, de maneira que as várias classes de solos componentes das unidades de mapeamento foram espacialmente individualizadas e avaliadas.

Os solos do município foram agrupados por semelhança (Classe de solos, tipos de horizontes, drenagem, textura, condutividade hidráulica, susceptibilidade à erosão, saturação por bases e relevo), além de outras características acessórias, como caráter abrupto, plúntico, planossólico, gleico, fase pedregosa, etc., relevantes para a interpretação dos solos, principalmente, para uso na agricultura.

A digitalização das classes de solos, integração de dados e editoração dos mapas foram realizadas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) (ESRI, 2011), considerando-se as

informações relacionadas aos 72 perfis de solos (300 amostras).

Uma vez agrupados os solos são analisados em relação às principais exigências de cada uma das 16 culturas propostas através do uso de um quadro guia desenvolvido para cada uma delas: ameixeira, arroz irrigado, batata-doce, cana-de-açúcar, citros, eucalipto, erva-mate, meloeiro, milho, noqueira-pecã, olerícolas (alface, cebola, cenoura, repolho couve e várias plantas medicinais), oliveira, pessegueiro, soja, trigo e videira.

A metodologia desenvolvida concentrou-se na eleição das variáveis identificadas e descritas no levantamento semidetalhado de solos do município com maior influência para determinada cultura, sua caracterização e principalmente a forma de integração através de SIG. Portanto, as variáveis utilizadas para analisar determinada cultura não necessariamente são as mesmas para outra cultura.

Elaborou-se um quadro guia para cada cultura (Tabelas 15 a 30), de maneira que ocorra o enquadramento de determinada unidade de mapeamento (Classe taxonômica) em uma das classes de potencial edáfico (Preferencial, Recomendável, Pouco recomendável ou Não recomendável) para a cultura-alvo.

#### 3. 2. Características dos horizontes diagnóstico

##### 3. 2. 1. Sequência e mudança textural abrupta de horizontes

A mudança textural abrupta é um dos atributos diagnósticos dos solos de maior relevância do

ponto de vista agrônomo (Tabela 9), pois indica a presença de horizontes com comportamento físico contrastante, especialmente o relacionado à dinâmica da água e enraizamento das plantas (Figura 39).

Em geral os solos com este atributo, na maioria dos casos, apresentam horizonte A de textura arenosa ou franco-arenosa e com elevada condutividade hidráulica em decorrência da grande quantidade de macroporos. O contrário ocorre no horizonte B, que lhe segue. Neste há predominância de microporos sobre os macroporos e, em geral, associada a uma redução da porosidade total, determinando uma condutividade hidráulica acentuadamente menor do que a do horizonte suprajacente (A).

A drástica redução da condutividade hidráulica saturada que ocorre no topo do horizonte B determina, nestes solos, uma série de processos de grande importância agrônoma e mesmo geotécnica. A textura mais arenosa do horizonte A determina uma rápida infiltração e percolação da água da chuva até que o horizonte B seja atingido, quando então a velocidade do fluxo descendente da água é drasticamente reduzida. A redução da infiltração faz com que a água que se acumula na superfície do solo se transforme em enxurrada. Em consequência tem-se dois processos: a perda de coesão entre as partículas do solo e o fluxo lateral entre a base do horizonte superficial e o topo do horizonte B, criando um ambiente mais redutor. Dependendo da profundidade em que este fenômeno ocorre – excesso de umidade - isto poderá ter efeitos nocivos ao desenvolvimento das plantas (OLIVEIRA, 2005).

**Tabela 9.** Classes de sequência de horizontes.

Classe	Sequência de horizontes	Característica do solo
Preferencial	A – B – C	Sem gradiente textural
Recomendável	A – B – C – R	Pequeno gradiente textural
Pouco recomendável	A – C – R	Grande gradiente textural
Não recomendável	A – R	Contato lítico

### 3. 2. 2. Porosidade (permeabilidade)

O solo é constituído por partículas de vários tamanhos, desde as muito pequenas, como as de argila, até as de tamanho dessimétrico, como os cascalhos e as muito grandes como as matações. O volume de espaços vazios existentes entre as partículas individuais e agregados constitui a porosidade, que determina a capacidade do solo de armazenar e transmitir líquidos e gases (Tabela 10). A quantidade e o diâmetro dos poros, suas formas e tortuosidade são de grande importância, pois influem diretamente no fluxo interno dos gases e da água, bem como no armazenamento desta pelo solo.

**Tabela 10.** Adaptação das Classes de permeabilidade segundo o Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos.

Classe*	Fluxo		Características do solo
	Pol h <sup>-1</sup>	(cm h <sup>-1</sup> )	
Muito lenta	< 0,06	(< 0,15)	Solos argilosos, pouco porosos: Gleissolos, Vertissolos, Planossolos Nátricos
Lenta	0,06 – 0,2	(0,15 - 0,50)	Solos argilosos. CTC elevada: Planossolos
Moderadamente lenta	0,2 – 0,6	(0,50 - 1,5)	Solos argilosos. CTC elevada e média: caracteres vértico, planossólico, abruptico
Moderada a Moderadamente rápida	0,6 – 6,0	(1,5 – 15,0)	Solos argilosos porosos e de textura média
Rápida	6,0 – 20,0	(15,0 – 50,0)	Solos de textura média e arenosa
Muito rápida	> 20	(> 50,0)	Solos muito arenosos e/ou cascalhentos

\* A classe de drenagem de um solo é comandada pela permeabilidade de seu horizonte menos permeável.

Os dados de granulometria dos horizontes, juntamente com a cor (Figura 28), possibilitam inferir, respectivamente, sobre a porosidade do solo e sua permeabilidade. Poros grandes e médios são importantes, respectivamente, na aeração e infiltração de água e na condução desta através do solo; já poros de tamanho pequeno são importantes no armazenamento da água (IBGE, 1990).

Como a capacidade do solo de armazenar e transmitir líquido está diretamente relacionada com a geometria do sistema poroso, considera-se que quanto maior for o diâmetro dos poros, maior a permeabilidade interna. Portanto, solos de textura arenosa apresentam boa permeabilidade interna e pequena capacidade de retenção de água, por apresentarem predominância de poros com tamanhos médios e grandes. Porém, solos argilosos, bastante intemperizados, ricos em óxidos de ferro e alumínio (Latosolos em geral) apresentam porosidade total em torno de 65%, o que lhes confere boa permeabilidade. Por outro lado, solos argilosos, com altos conteúdos de argilas 2:1 (esmectitas) e pouca matéria orgânica, como os Vertissolos, quando úmidos apresentam baixíssima permeabilidade, pois neste há predominância de microporos, além de baixa porosidade total. Vale destacar ainda a falsa ideia de que quando estes solos estão secos apresentam alta condutividade hidráulica. Tal fato deve-se ao grande número de fendas que se formam neles sob tal condição, mas apenas neste estado.

Segundo Oliveira (2005), entre os Argissolos podem-se encontrar solos com seção arenosa pouco espessa (20 cm a 30 cm de horizonte A+E de textura arenosa), apresentando permeabilidade rápida, seguida de horizonte B (textura argilosa) de permeabilidade lenta, até solos que apresentam a mesma permeabilidade nessas duas seções, mas cujo horizonte B situa-se a 150 cm ou mais de profundidade. Considerando as mesmas condições de clima e de relevo, o comportamento hídrico desses dois tipos de Argissolos será completamente diferente, apesar de ambos terem sido identificados como de permeabilidade rápida no horizonte superficial e lenta na subsuperficial. Tais observações, entre muitas outras como léptico, litoplântico, abruptico, plânico, sódico, fragipânico, ressaltam a necessidade de um acurado conhecimento do comportamento do solo como um todo, e de considerar não apenas a camada superficial quando se trata de estabelecer critérios de manejo baseado em seu comportamento hídrico. É importante ainda considerar nessas interpretações os fatores climáticos regionais, assim como o fato de o fluxo de água interna do solo iniciar pela entrada de água na superfície dele (infiltração), a qual está diretamente relacionada com a porosidade que o solo apresenta na superfície.

### 3. 2. 3. Profundidade efetiva

A profundidade efetiva refere-se a profundidades máximas nas quais as raízes penetram no solo em número razoável (Tabela 11), sem impedimento de qualquer natureza, proporcionando às plantas suporte físico e meio para absorção de água e nutrientes, além de ar.

**Tabela 11.** Classes de profundidade efetiva (SANTOS et al., 2013).

Classe	Profundidade
Muito profundo	Maior que 200 cm
Profundo	100 cm a 200 cm
Pouco profundo	50 cm a 100 cm
Raso	Menor que 50 cm

Nem sempre a profundidade efetiva se limita à profundidade do *solum* (A + B), podendo ultrapassá-lo (Figura 40), principalmente quando os materiais de origem dos solos são mais facilmente intemperizáveis e/ou muito fraturados (basalto, arenito, etc.).

Os fatores que determinam a livre penetração das raízes no solo podem ser de ordem física ou química. Entre os fatores físicos temos o contato lítico, o horizonte litoplúntico e o duripã. Também o fragipã, a compactação de horizontes subsuperficiais, a presença de horizontes adensados ou de cascalheiras espessas podem restringir o desenvolvimento das raízes. Tanto o fragipã como os horizontes compactados ou adensados têm penetrabilidade ao sistema radicular associado a seu estado de umedecimento.



**Figura 41.** Neossolo Litólico cultivado com soja no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

Entre as barreiras químicas, a presença do alumínio ( $Al^{3+}$ ), manganês ( $Mn^{2+}$ ) e deficiências nutricionais, especialmente fósforo (P) e cálcio ( $Ca^{2+}$ ), são muito citadas na literatura técnica.

A Embrapa (SANTOS et al., 2013) assinala, além do contato lítico, a presença de lençol freático permanente entre os critérios definidores de classes de profundidade do solo, a qual a rigor não constitui um impedimento físico ou químico, mas sim fisiológico.

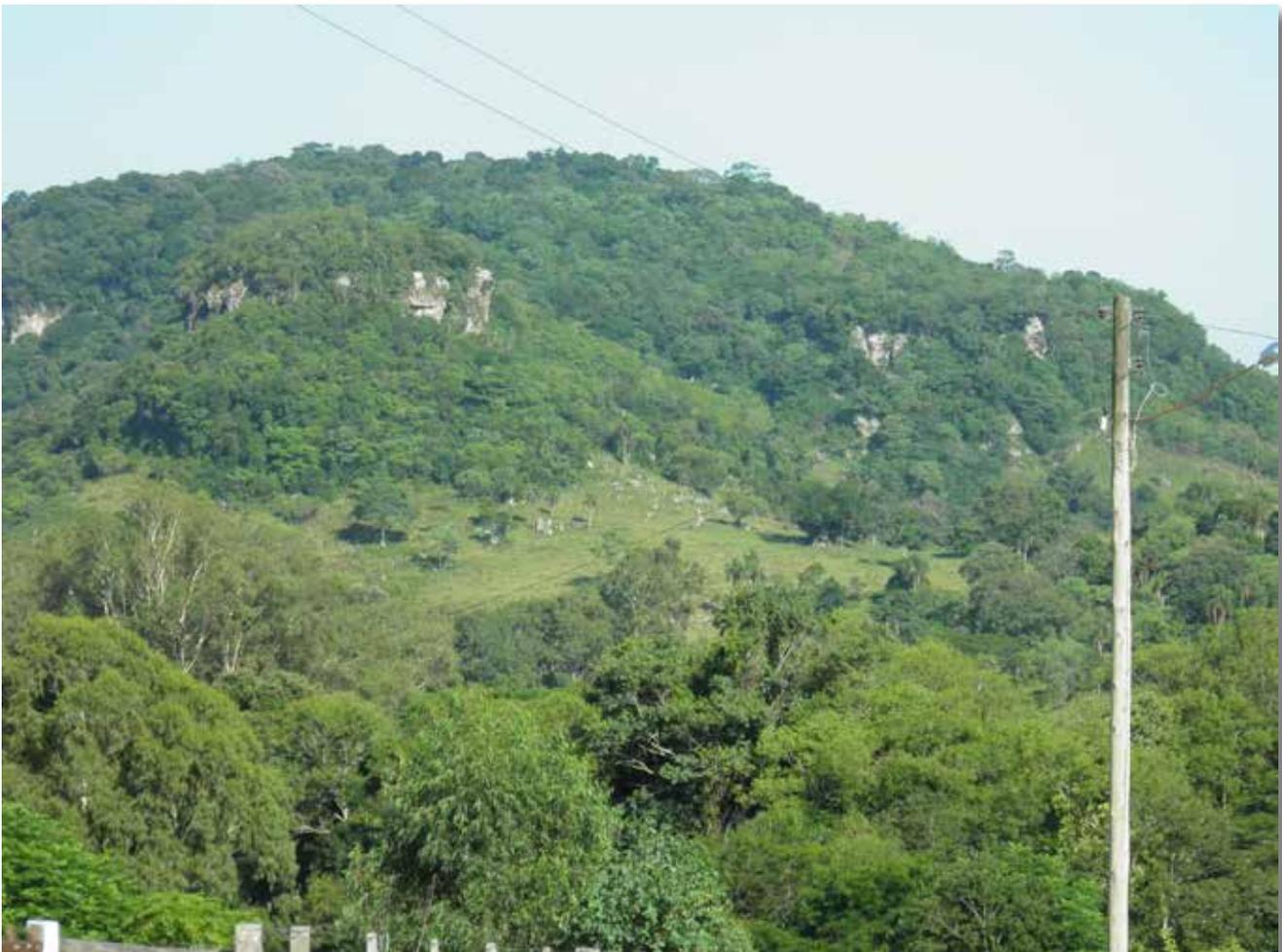
Os Neossolos Litólicos e os solos com caráter lítico apresentam sérias limitações para as plantas em termos de profundidade efetiva, especialmente as permanentes, devido ao pequeno volume do solo explorado por unidade de área. Quando ocorrentes em relevo movimentado suas limitações são potencializadas. As plantas não conseguem fazer penetrar seu sistema radicular em profundidade, tombando com facilidade pela falta de ancoragem. Mesmo em regiões relativamente úmidas, essa limitação pode se manifestar com relativa intensidade, sendo muito mais restritiva nas regiões secas. Muitos desses solos são eutróficos, mas a reserva de nutrientes por unidade de volume é baixa, além de serem muito susceptíveis à erosão. Os solos que apresentam o caráter léptico associado ao contato lítico apresentam as mesmas limitações, embora com menor intensidade.

### 3. 2. 4. Textura

A textura, uma das mais importantes características físicas do solo, foi considerada por relacionar-se diretamente com a capacidade de retenção de água, permeabilidade do solo, capacidade de retenção de cátions, arabilidade do solo e susceptibilidade à erosão. As classes de textura aqui consideradas correspondem, com modificações, aos grupamentos texturais constantes no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013): arenosa, média, argilosa (1:1), muito argilosa (1:1), argilosa (2:1), siltosa e orgânica. A expressão orgânica foi atribuída aos solos que apresentam constituição predominantemente orgânica.

### 3. 2. 5. Relevo

Sua ação se reflete diretamente sobre o clima do solo e sobre a dinâmica da água, tanto a superficial como a que transita no interior do solo. A ação do clima sobre o solo se dá diretamente na incidência diferenciada da radiação solar, segundo a inclinação e a posição das vertentes (Figura 41), no decréscimo da temperatura com o aumento da altitude, logo tendo influência indireta sobre os seres vivos, especialmente os tipos de vegetação natural, que são dependentes das condições climáticas locais.



**Figura 42.** Paisagem de vertentes, exposição e mata nativa no município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.

O relevo regula os movimentos da água ao longo da vertente, tanto na superfície como no interior do solo, agindo sobre seu regime hídrico e, conseqüentemente, sobre os fenômenos de percolação interna

e ações correlatas – lixiviação de solutos, transporte de partículas coloidais em suspensão no meio líquido – e ainda naqueles fenômenos em que a presença da água é imprescindível – hidrólise, hidratação, dissolução.

Quanto mais íngreme for o terreno, menor a possibilidade de infiltração da água no solo e, conseqüentemente, de seu fluxo interno, e maior a quantidade de água que escorre na superfície (enxurrada) e energia cinética produzida, potencializando o processo erosivo. Solos situados em relevo íngreme geralmente são por isso menos profundos e mais secos que outros situados em uma mesma situação climática, porém em declive menos acentuado.

A concavidade ou convexidade da vertente modifica o poder erosivo das enxurradas e influencia a direção do movimento da água no interior do solo. Em igualdade de condições climáticas e de cobertura vegetal, os solos nas posições côncavas, devido à convergência dos fluxos de água, são mais úmidos do que os das posições convexas. Neste trabalho utilizou-se a classificação conforme a Tabela 12.

**Tabela 12.** Classes de relevo adaptadas de SANTOS et al. (2013).

Classe	Variação
Plano	0% – 3%
Suave ondulado	3% – 8%
Moderadamente ondulado	8% – 13%
Ondulado	13% – 20%
Forte ondulado	20% – 45%
Montanhoso	45% – 75%
Escarpado	> 75%



**Figura 43.** Exemplo de manejo inadequado com problemas de infiltração potencializando o processo erosivo, município de Santa Maria, RS. Foto: Carlos Alberto Flores.



**Figura 44.** Perfil de solo com estrutura física e composição mineralógica representativa de mal drenado. Fonte: Carlos Alberto Flores.

Nas áreas baixas de relevo mais suave, além da incidência direta da água de precipitação pluvial, há contribuição tanto da água proveniente das enxurradas das áreas mais altas como da que se movimenta lateralmente e internamente no solo oriunda das vertentes contíguas.

Na avaliação da maior ou menor facilidade de infiltração da água no solo de uma vertente é necessário levar em conta, além da forma da vertente, seu comprimento, a rugosidade e a cobertura vegetal do terreno, além dos fatores intrínsecos do solo (Figura 42).

Buol et al. (1973) relacionam à influência do relevo os seguintes atributos do solo: 1) profundidade; 2) espessura e conteúdo de matéria orgânica do horizonte superficial; 3) umidade relativa do perfil; 4) cor do perfil; 5) grau de diferenciação dos horizontes; 6) reação do solo; 7) conteúdo de sais solúveis; 8) espécie e grau de desenvolvimento de horizontes adensados (“pan”); 9) temperatura; 10) caráter do

material inicial.

### 3. 2. 6.Drenagem

O principal problema com relação à drenagem dos solos para desenvolvimento e produção vegetal não é propriamente o excesso de água, mas sim a aeração inadequada, o que aumenta a resistência da difusão dos gases do solo para a atmosfera e vice-versa. O oxigênio necessário na respiração metabólica é rapidamente consumido pelos microrganismos e plantas, inibindo o crescimento do sistema radicular. Isso acarreta a diminuição da absorção de água, podendo em casos extremos ocorrer até o murchamento de plantas (WILLEY, 1970), em vista do aumento da resistência das raízes para extrair água do solo (KRAMER, 1969) e do aumento da resistência dos estômatos para transpirar água (SOJKA; STOLZY, 1980), o que por sua vez, acarreta diminuição da fotossíntese. Quando a falta de oxigênio é muito acentuada, podem acumular-se compostos como o etanol, etileno e metano, os quais são tóxicos quando presentes em teores elevados. O ferro e o manganês, uma vez reduzidos para as formas bivalentes, apresentam também toxicidade para as plantas. Esse somatório de fenômenos limita bastante o uso de solos com horizonte

glei (Gleissolos) e/ou caracteres tais como: gleico, plíntico, abrupático, lítico, litoplíntico, sendo tanto mais limitantes quanto mais superficialmente ocorrerem.

O horizonte glei definidor da classe dos Gleissolos (Figura 43) é formado em ambiente palustre. Sob tal condição, o solo se mantém em condições de umidade excessiva por período suficientemente prolongado e sem renovação da água, de modo que a atividade microbiana possa reduzir significativamente a taxa de oxigênio livre nela dissolvido. Os nitratos e depois os compostos de manganês são os primeiros a serem reduzidos, então, como geralmente não são abundantes, rapidamente esgotam seu papel de receptores de elétrons. O ferro (Fe), portanto, muito mais abundante, constitui a maior reserva de receptores de elétrons nas reações de oxirredução. Neste ambiente, o ferro oxidado ( $\text{Fe}^{3+}$ ) passa a ferro reduzido ( $\text{Fe}^{2+}$ ), adquirindo grande mobilidade, sendo removido e causando, conseqüentemente, despigmentação do solo, o qual adquire cores acinzentadas, oliváceas ou azuladas.

A condição de redução não é necessariamente produzida apenas nas camadas saturadas pela presença do lençol freático. É necessário considerar a franja capilar, a qual é tanto mais elevada acima do lençol freático quanto mais argiloso for o solo.

A maior parte das propriedades morfológicas relacionadas com ambiente redutor (mosqueado, croma baixo) pode mudar com o tempo devido à atividade biológica (homogeneização) e ao intemperismo. No entanto, estas mudanças são muito lentas e em solos argilosos de regiões temperadas a cor acinzentada permanece por vários séculos. Contudo, em solos de textura grosseira, as características morfológicas podem desaparecer em poucas décadas após drenagem, estabelecendo então uma melhor relação com as atuais condições de drenagem.

Por outro lado, é necessário assinalar que as cores acinzentadas, típicas de ambiente redutor, em certas condições, ainda que o solo esteja saturado por longos períodos do ano, não se manifestam. Isto está relacionado a certas condições da paisagem em que há constante flutuação do lençol de água, permitindo um contínuo fornecimento de oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e, conseqüentemente, impedindo os fenômenos de oxirredução.

Esses fatos demonstram que, apesar de a morfologia dos solos poder, em geral, ser usada para inferir sobre as condições de pedogênese (ambiente redutor *versus* ambiente oxidante) ou classes de drenagem, uma correlação consistente entre as feições morfológicas e o grau e a duração do umedecimento do solo não pode ser generalizada. Tais inferências são válidas quando feitas localmente, usando dados suplementares como observações sobre o estágio de umidade do solo e suas flutuações sazonais aliadas à avaliação da quantidade, intensidade e distribuição da precipitação atmosférica, escoamento superficial e determinações de evapotranspiração.

Nas interpretações de levantamentos de solos para fins de zoneamento de culturas são apresentadas as classes de drenagem (Tabela 13) as quais guardam relação com as classes da Embrapa (SANTOS et al., 2013). As classes de drenagem referem-se à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo escoar por infiltração e escoamento, afetando as condições hídricas do solo (duração do período em que permanece úmido ou encharcado).

### 3. 2. 7. Fertilidade

A fertilidade natural do solo é um fenômeno bastante complexo, que está relacionado com os fatores extrínsecos, às propriedades físicas e químicas do solo e a existência de determinados elementos nutritivos, o que, em última análise, depende fundamentalmente do material que deu origem a determinado solo. No zoneamento edáfico foi empregado como parâmetro de fertilidade dos solos a saturação por bases (V%), a

qual é variável para cada cultura analisada: Muito baixa = Alumínico; Baixa = Alítico; Média = Distrófico, e Alta = Eutrófico.

**Tabela 13.** Classes de drenagem do solo.

Excessivamente a fortemente drenado	A água é removida do solo rapidamente. Solos muito porosos, de textura média a arenosa e bem permeáveis
Acentuadamente drenado	A água é removida rapidamente do solo. Solos de textura média ou argilosa, porém com argilas de baixa atividade (Tb), muito porosos e bem permeáveis
Bem drenado	A água é removida com facilidade do solo, porém não rapidamente. Os solos geralmente apresentam textura argilosa ou média, sem mosqueados ou, se presentes, localizam-se a mais de 150 cm de profundidade e também a mais de 30 cm do topo do horizonte B ou do horizonte C, se não existir B
Moderadamente drenado	A água é removida um tanto lentamente do solo, de modo que o perfil permanece molhado por uma pequena, porém significativa parte do tempo. Os solos geralmente apresentam camada de permeabilidade lenta no <i>solum</i> ou imediatamente abaixo dele. O lençol freático acha-se imediatamente abaixo do <i>solum</i> ou afetando a parte inferior do horizonte B por adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições. Algum mosqueado de redução na parte inferior do horizonte B ou no topo dele associado à diferença textural acentuada entre o horizonte A ou E e o horizonte B
Imperfeitamente drenado	A água é removida lentamente do solo, de modo que este permanece molhado por período significativo, mas não durante a maior parte do ano. Os solos apresentam geralmente camada de permeabilidade lenta no <i>solum</i> , lençol freático alto, adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições e algum mosqueado de redução no perfil, notando-se na parte baixa indícios de gleização
Mal drenado a Muito mal drenado	A água é removida do solo tão lentamente que o lençol freático permanece na superfície ou próximo dela durante a maior parte do ano. Os solos ocupam áreas planas ou depressões onde há, frequentemente, estagnação de água. Solos com gleização e comumente com horizonte hístico

### 3. 2. 8. Pedregosidade e/ou rochosidade

Refere-se à proporção de calhaus, matacões e/ou exposição de rochas do embasamento (Figura 44), quer sejam afloramentos de rochas, lajes de rochas, camadas delgadas de solos sobre rochas e/ou predominância de *boulders* com mais de 100 cm de diâmetro, presentes na superfície e/ou massa do solo, que interferem diretamente na utilização de implementos e máquinas agrícolas. Organizaram-se cinco classes (Tabela 14).

**Tabela 14.** Classes de pedregosidade e/ou rochosidade empregadas na avaliação da aptidão edáfica das culturas no município de Santa Maria, RS.

Classes	Pedras ou rocha	Tipo de restrição
Ausente	0% a 0,1%	Sem restrições
Pouca	0,1% a 3%	Ligeira a moderada
Moderada	3% a 15%	Moderada
Acentuada	15% a 50%	Forte
Abundante	Maior que 50%	Muito forte



Figura 45. Exemplo de pedregosidade/rochividade abundante. Foto: Carlos Alberto Flores.

### 3. 3. Aptidão edáfica para as culturas

Quando de posse de levantamentos de solos detalhados, em termos de mapa e texto, para escala superior a 1:50.000 (1:10.000, 1:20.000, 1:40.000, etc.) as classes de solos componentes das unidades de mapeamento a serem avaliadas tenderão a fornecer maior número de subsídios à interpretação. Com isto, o enquadramento das unidades de mapeamento em uma determinada classe de aptidão edáfica apresentará maior discriminação e precisão, como exemplo: gleico, abrupático, plíntico, lítico, léptico, etc. Entretanto, quando as informações de solos estão contidas em mapas de solos em escalas mais genéricas, com escala inferior a 1:50.000 (1:100.000, 1:250.000, 1:500.000, etc.) onde as unidades de mapeamento têm composições mais heterogêneas, é necessário o agrupamento das unidades de mapeamento em categorias, definindo, em cada uma, classes distintas de utilização, como solos com horizonte latossólico, relevo suave ondulado, tipo de argila, saturação por bases, etc.

Numa categoria superior, definem-se classes em função das características de profundidade efetiva, fertilidade, drenagem interna, relevo, grupamento textural, e pedregosidade/rochividade dos solos, entre outras características analisadas. Quando estas condições são totalmente favoráveis, ocorre a classe de solos Preferencial para a cultura objeto da análise. Quando ocorrem restrições em uma ou mais características, que limitam as possibilidades de utilização com determinada cultura, os solos serão enquadrados em classes distintas de aptidão edáfica. Desta análise resultam quatro classes de aptidão edáfica para as culturas selecionadas.

P: Preferencial;

R: Recomendável;

PR: Pouco Recomendável;

NR: Não Recomendável.

### 3.3.1. Descrição das classes de aptidão edáfica

Preferencial (P): solos nos quais o desenvolvimento e as produtividades das culturas são muito altos.

Recomendável (R): solos nos quais o desenvolvimento e as produtividades das culturas são satisfatórios.

Pouco recomendável (PR): solos nos quais o desenvolvimento e as produtividades das culturas tendem a ser baixas.

Não recomendável (NR): solos nos quais o desenvolvimento e as produtividades das culturas são muito reduzidos.

### 3.3.2. Quadro guia para avaliação da aptidão edáfica das culturas

Elaborou-se um quadro guia para cada cultura (Tabelas 15 a 30), que permite o enquadramento de determinada unidade de mapeamento (Classe taxonômica) em uma das classes de potencial edáfico (P, R, PR ou NR) para a referida cultura.

Em geral são utilizados alguns parâmetros dos solos relativos a determinada cultura. Os parâmetros analisados dependem da cultura e do nível do levantamento dos solos existente. Para cada um destes parâmetros foi desenvolvida uma escala de valores (peso) onde o valor um (1) corresponde à ausência de limitação enquanto que o valor quatro (4) corresponde à limitação muito forte. Portanto, as limitações aumentam quanto maior for o valor atribuído.

**Tabela 15.** Quadro guia para avaliação das classes de aptidão edáfica para o cultivo com ameixeira (*Prunus domestica* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros edáficos	Classes de aptidão edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	-	Moderadamente ou excessivamente Drenado	Imperfeitamente, mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	> 100 cm	100–50 c m	25-50 cm	< 25 cm
<b>Textura do horizonte B</b>	Franco-argiloarenosa ou franco	Francoargilosa, argiloarenosa, francoarenosa ou argila (1:1)	Franco-argilossiltosa, francossiltosa, areia franca ou muito argiloso (1:1)	Orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-8%	8-20%	20-75%	>75%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico, Ta Eutrófico ou Ta Distrófico	Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou Alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 16.** Quadro guia para avaliação das classes de aptidão edáfica para o cultivo com arroz irrigado (*Oriza sativa*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros edáficos	Classes de aptidão edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Mal ou muito mal drenado	Imperfeitamente drenado	Moderadamente Drenado	Excessivamente, fortemente ou acentuadamente drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	25-50 cm	50-100 cm	100-200 cm	<25 e >200 cm
<b>Grupamento textural</b>	Média/muito argilosa (2:1) e argila (2:1)	Arenosa ou média/muito argilosa ou argila (2:1)	Argila (1:1) ou siltosa	Arenosa, arenosa/média ou média (1:1) e orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-3%	3-8%	8-13%	>13%
<b>Fertilidade</b>	Alta (eutrófico)	Média (distrófico)	Baixa (alítico, alumínico)	Muito baixa (presença de sais)
<b>Pedregosidade/Rochosidade</b>	<3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 17.** Quadro guia para avaliação das classes de aptidão edáfica para o cultivo com batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Excessivamente drenado	Moderadamente Drenado	Imperfeitamente, mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	50-100 cm	25-50 cm	< 25 cm
<b>Textura Horizonte A</b>	Francoarenosa ou franco	Franco-argiloarenosa ou francoargilosa	Muito argilosa, argila, argiloarenosa, francossiltosa, argilossiltosa ou franco.cascalhenta	Argila (2:1), areia franca, areia ou orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-3%	3-8%	8-13%	>13%
<b>Fertilidade</b>	Distrófico ou Ta e Tb Distrófico	Eutrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/Rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; CNR= Não Recomendável.

**Tabela 18.** Quadro guia para avaliação das classes de aptidão edáfica para o cultivo com cana-de-açúcar (*Saccharum hibridas*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente Drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	> 100 cm	50-100 cm	25-50 cm	< 25 cm
<b>Grupamento textural</b>	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), areia franca, areia ou siltosa	Orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-8%	8-13%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico	Distrófico ou Ta e Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 19.** Quadro guia para avaliação das classes de aptidão edáfica para o cultivo com citros (*Citrus sinensis*; *Citrus limon*; *Citrus reticulata*; *Citrus aurantifolia*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	> 100 cm	50-100cm	25-50 cm	< 25 cm
<b>Textura horizonte B</b>	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), areia franca, areia ou siltosa	Orgânica
<b>Relevo</b>	3-8%	8-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico	Ta e Tb Distrófico	-	Alítico ou alumínico
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 20.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	50-100 cm	25-50 cm	< 25 cm
<b>Textura horizonte B</b>	Franco-argiloarenosa, francoargilosa, franco, argiloarenosa ou argila (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Franco-argilossiltosa, francossiltosa, francoarenosa, areia franca, areia ou argila (2:1)	Orgânica
<b>Relevo</b>	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade</b>	Alítico ou alumínico	Distrófico	Eutrófico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 21.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com eucalipto (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus dunnii*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	> 100 cm	50-100 cm	25-50 cm	< 25 cm
<b>Grupamento textural</b>	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), arenosa ou siltosa	Orgânica
<b>Relevo</b>	0-8%	8-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico	Distrófico ou Ta e Tb Distrófico	Alítico ou alumínio	Presença de sais
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 22.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com meloeiro (*Cucumis melo* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	50-100 cm	-	25-50 cm	<25 cm
<b>Textura horizonte A</b>	Francoarenosa ou franco	Argila (1:1), francoarenosa ou francoargilosa	Muito argilosa (2:1), areia, areia franca, franco-argilossiltosa ou cascalhenta	Orgânica
<b>Relevo</b>	0-8%	8-13%	13-20%	>20%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico, Distrófico ou Ta Distrófico	Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 23.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com milho (*Zea mays* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	50-100 cm	25-50 cm	<25 cm
<b>Textura horizonte A</b>	Francoarenosa, franco, franco-argiloarenosa ou francoargilosa	Muito argilosa ou argila (1:1)	Francossiltosa, argilossiltosa ou siltosa	Argila (2:1), areia, areia franca ou orgânica
<b>Relevo</b>	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico, Ta Distrófico	Distrófico, Tb Distrófico ou alumínico	Alítico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 24.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com noqueira-pecã (*Carya illinoensis* K.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	100-50 cm	-	<50 cm
<b>Grupamento textural</b>	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), ou siltosa	Areia, areia franca ou orgânica
<b>Relevo</b>	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico ou Ta Distrófico	Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/Rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 25.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com olerícolas no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	Muito profundo ou profundo (>100 cm)	Pouco profundo (50-100 cm)	Raso (50-25 cm)	Muito raso (<25 cm)
<b>Textura Horizonte A</b>	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), arenosa ou siltosa	Orgânica
<b>Relevo</b>	Plano	Suave ondulado	Moderadamente ondulado	Ondulado, forte ondulado, montanhoso ou escarpado
<b>Fertilidade</b>	Alta (eutrófico)	Média (distrófico)	Baixa (Alítico)	Muito baixa (Alumínico)
<b>Pedregosidade/ rochosidade</b>	Ausente ou pouca	Moderada	Acentuada	Abundante

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 26.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com oliveira (*Olea europaea* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	50-100 cm	25-50 cm	<25 cm
<b>Textura horizontes B ou C</b>	Francoarenosa, franco, francoargilosa, franco-argiloarenosa, argiloarenosa ou argila (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Franco-argilossiltosa, francossiltosa ou argilossiltosa	Areia, areia franca ou orgânica
<b>Relevo</b>	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade horizonte B, C</b>	Eutrófico ou Ta Eutrófico	Distrófico ou Ta Distrófico	Tb Distrófico	Alítico ou alumínico
<b>Pedregosidade/ rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 27.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com pessegueiro (*Prunus persica* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	100-50 cm	50-25 cm	<25 cm
<b>Textura horizonte B, C</b>	Franco, francorenosa, franco-argiloarenosa, francoargilosa, argiloarenosa ou argila (1:1)	Franco muito cascalhento ou muito argilosa (1:1)	Areia franca, franco-argilossiltosa, francossiltosa ou argila (2:1)	Orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
<b>Fertilidade horizonte B, C</b>	Eutrófico ou Ta Distrófico	Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/ rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

**Tabela 28.** Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com soja (*Glycine max*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	100-50 cm	50-25 cm	<25 cm
<b>Textura horizonte B, C</b>	Franco, franco-argiloarenosa, francoarenosa, francoargilosa, argiloarenosa ou argila (1:1)	Areia franca, franco muito cascalhento ou muito argilosa (1:1)	Franco-argilossiltosa ou francossiltosa	Orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-8%	8-13%	13-20%	>20%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico ou Ta Eutrófico	Distrófico ou Ta e Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/ rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Tabela 29. Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com trigo (*Triticum aestivum*) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	-	Moderadamente, imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	50-100 cm	25-50 cm	<25 cm
<b>Textura horizonte B, C</b>	Franco-argiloarenosa, francoargilosa, argiloarenosa ou argila (1:1)	Francoarenosa ou muito argilosa (1:1)	Areia franca, franco-argilossiltosa ou francossiltosa	Orgânica
<b>Relevo (declividade)</b>	0-13%	13-20%	20-45%	45-100%
<b>Fertilidade</b>	Eutrófico ou Ta Distrófico	Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/ rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Tabela 30. Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com videira (*Vitis vinifera* L.) no município de Santa Maria, RS.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
<b>Drenagem</b>	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
<b>Profundidade efetiva</b>	>100 cm	100-50 cm	50-25 cm	<25 cm
<b>Textura horizonte B, C</b>	Franco-argiloarenosa, francoargilosa, franco ou francoarenosa	Argiloarenosa ou argila (1:1)	Areia franca, franco-argilossiltosa, francossiltosa ou muito argilosa (1:1)	Orgânica
<b>Relevo</b>	0-13%	13-20%	20-45%	45-100%
<b>Fertilidade</b>	Distrófico ou Ta e Tb Distrófico	Eutrófico ou Ta Eutrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
<b>Pedregosidade/ rochosidade</b>	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

## 4. Resultados

As áreas de cada classe de aptidão edáfica para as culturas selecionadas, levando-se em consideração os fatores limitantes, estão apresentadas nas tabelas abaixo, bem como sua distribuição espacial em mapas nas escalas municipal (1:105.000) e por folha cartográfica (1:50.000).

### Ameixeira

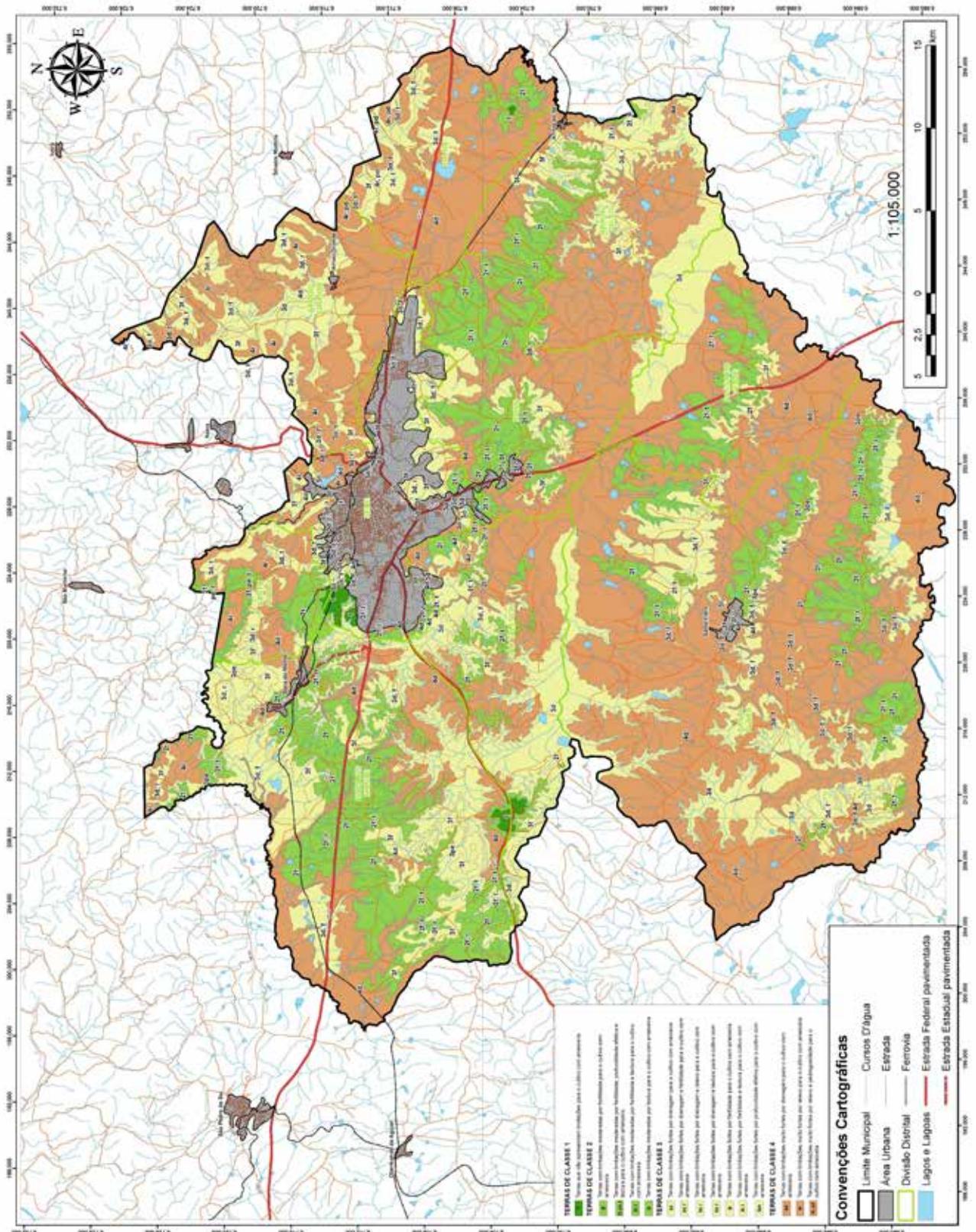
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 31) e o mapa do zoneamento edáfico para o cultivo com ameixeira no município (Mapa 16).

**Tabela 31.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para cultivo com ameixeira (*Prunus domestica* L.) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %		
		Identificação	Área (ha)	%			
1 P	Não existe	1	581,51	100,00	0,33		
		<b>Subtotal</b>	<b>581,51</b>	<b>100,00</b>			
2 R	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	7.274,48	27,96	14,55		
		2f, pe, t	650,74	2,50			
		2f, t	18.092,80	69,54			
		<b>Subtotal</b>	<b>26.015,02</b>	<b>100,00</b>			
		1º Fator Limitante - Textura	2t	5.089,38		100,00	2,85
		<b>Subtotal</b>	<b>5.089,38</b>	<b>100,00</b>			
3 PR	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	19.616,30	50,67	21,65		
		3d, f	11.718,70	30,27			
		3d, r	3.140,85	8,11			
		3d, t	3.648,97	10,95			
		<b>Subtotal</b>	<b>38.714,97</b>	<b>100,00</b>			
		1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe	2.275,11		100,00	1,27
			<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>		<b>100,00</b>	
4 NR	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	11.282,80	99,29	6,36		
		3f, t	80,48	0,71			
		<b>Subtotal</b>	<b>11.373,28</b>	<b>100,00</b>			
		1º Fator Limitante - Drenagem	4d	78.256,70		100,00	43,77
			<b>Subtotal</b>	<b>78.256,70</b>		<b>100,00</b>	
4 NR	1º Fator Limitante - Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44		
		4r, pd	792,73	9,98			
		<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>			
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78		
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>		

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável

Zoneamento edáfico para a ameixeira (*Prunus domestica* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 16. Zoneamento edáfico para o cultivo com ameixeira no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Arroz irrigado

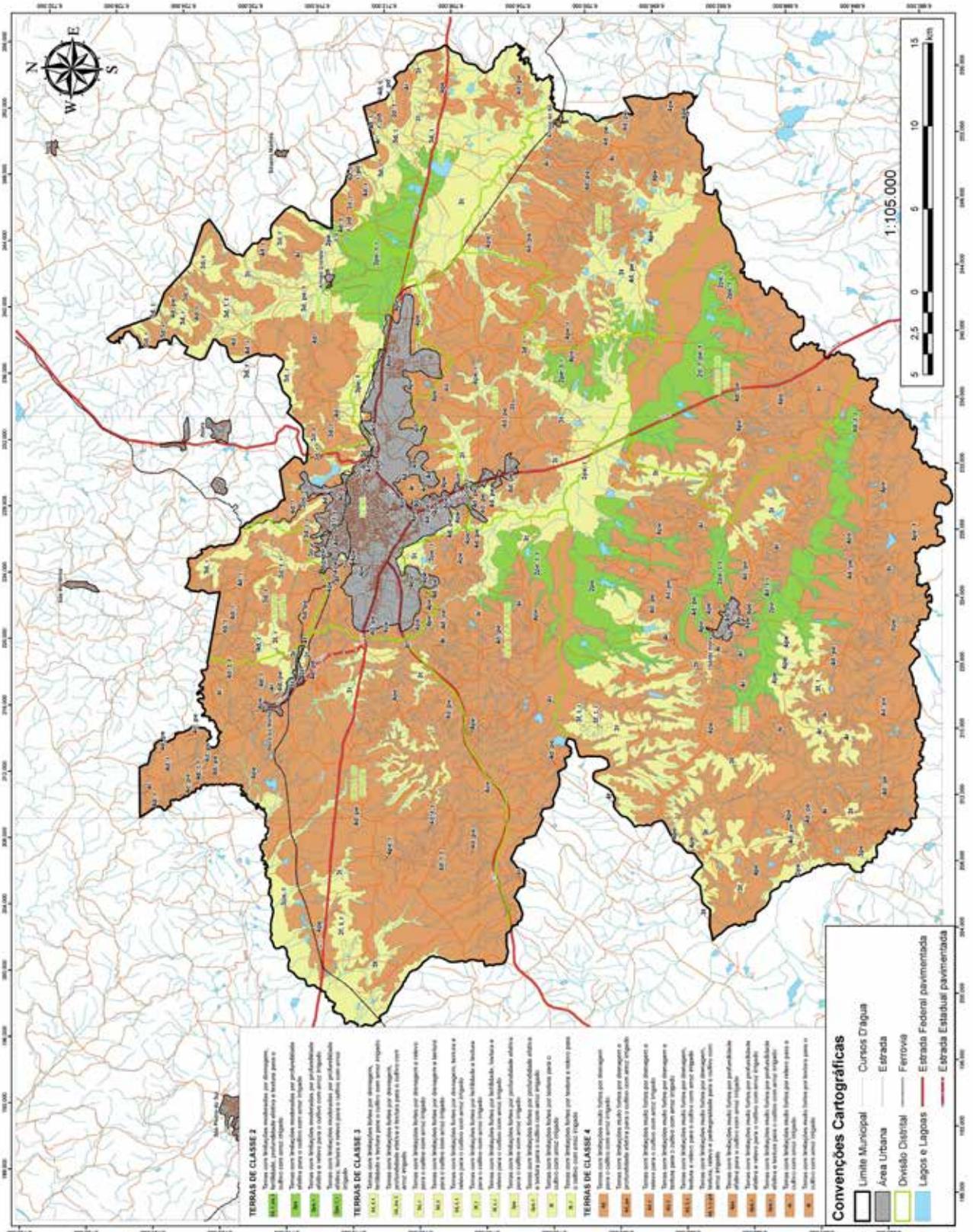
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 32) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com arroz irrigado no município (Mapa 17).

**Tabela 32.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para cultivo com arroz irrigado (*Oriza sativa*) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Subclasses	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	1	0,00	0,00	0,00
		<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante – Drenagem	2d, f, pe, t	2.783,31	100,00	1,56
		<b>Subtotal</b>	<b>2.783,31</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante Profundidade efetiva	2pe	6.057,48	47,87	7,08
		2pe, r	37,50	0,30	
		2pe, t, r	6.559,07	51,83	
<b>Subtotal</b>	<b>12.654,05</b>	<b>100,00</b>			
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante – Drenagem	3d, f, t	262,95	4,36	3,37
		3d, pe, t	1.527,47	25,33	
		3d, r	2.412,21	40,01	
		3d, t	1.236,76	20,51	
	<b>Subtotal</b>	<b>3.617,33</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante – Fertilidade	3f, t	1.747,32	50,65	1,93
		3f, t, r	1.702,22	49,35	
	<b>Subtotal</b>	<b>3.449,54</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante – Profundidade efetiva	3pe	440,50	4,74	5,19
		3pe, t	8.846,10	95,26	
<b>Subtotal</b>	<b>9.286,60</b>	<b>100,00</b>			
1º Fator Limitante – Textura	3t	22.181,10	97,76	12,69	
	3t, r	507,54	2,24		
<b>Subtotal</b>	<b>22.688,64</b>	<b>100,00</b>			
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Drenagem	4d	2.166,16	4,07	29,80
		4d, pe	39.013,50	73,22	
		4d, r	8.383,04	15,73	
		4d, t	650,74	1,22	
		4d, t, r	2.275,11	4,27	
	<b>Subtotal</b>	<b>53.281,28</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante – Profundidade efetiva	4pe	26.639,00	77,55	19,21
		4pe, r	2.455,18	7,15	
		4pe, t	5.256,21	15,30	
	<b>Subtotal</b>	<b>34.350,42</b>	<b>100,00</b>		
1º Fator Limitante – Relevo	4r	7.401,08	100,00	4,14	
	<b>Subtotal</b>	<b>7.401,08</b>	<b>100,00</b>		
1º Fator Limitante – Textura	4t	18.328,60	100,00	10,25	
	<b>Subtotal</b>	<b>18.328,60</b>	<b>100,00</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR = Não Recomendável

Zoneamento edáfico para o arroz irrigado (Oriza sativa) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 17. Zoneamento edáfico para o cultivo com arroz irrigado no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Batata-doce

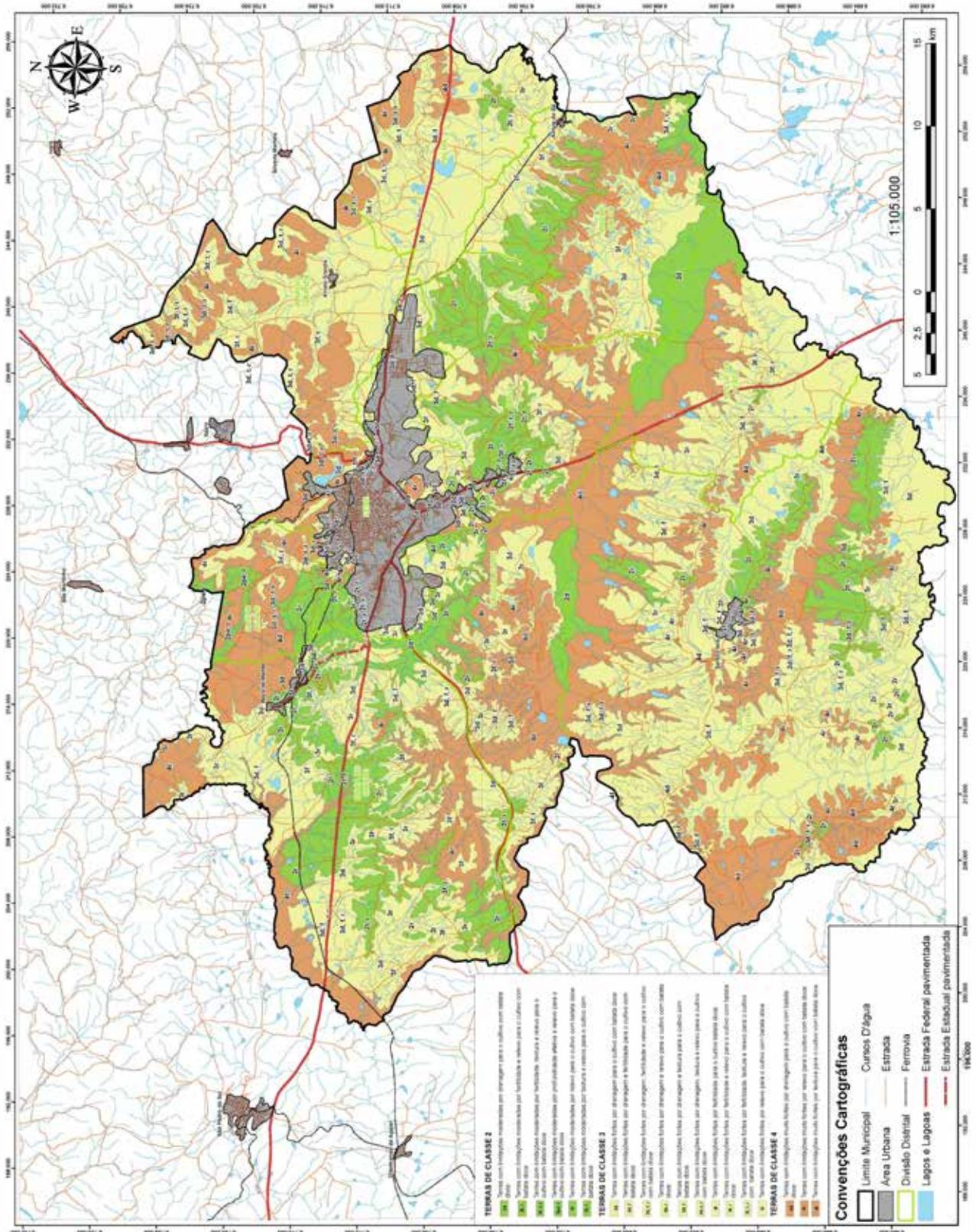
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 33) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com batata-doce no município (Mapa 17).

**Tabela 33.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com batata-doce (*Ipomea batatas* L.) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	1	0,00	0,00	0,00
		<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	7.352,02	100,00	4,11
		<b>Subtotal</b>	<b>7.352,02</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f, r	54,32	9,78	0,31
		2f, t, r	501,17	90,22	
		<b>Subtotal</b>	<b>555,50</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Relevo	2r	14.640,30	100,00	9,60
		<b>Subtotal</b>	<b>14.640,30</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Textura	2t, r	3.748,18	100,00	2,10
		<b>Subtotal</b>	<b>3.748,18</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	2pe, r	650,74	100,00	0,36
<b>Subtotal</b>		<b>650,74</b>	<b>100,00</b>		
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	46.090,40	66,31	38,88
		3d, f	13.176,10	18,96	
		3d, f, r	4.715,54	6,78	
		3d, r	1.021,68	1,47	
		3d, t	2.093,78	3,01	
		3d, t, r	2.412,21	3,47	
	<b>Subtotal</b>	<b>69.509,71</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	4.487,30	44,23	5,67
		3f, r	5.576,70	54,97	
		3f, t, r	80,48	0,79	
<b>Subtotal</b>	<b>10.144,48</b>	<b>100,00</b>			
1º Fator Limitante - Relevo	3r	9.573,82	100,00	5,35	
<b>Subtotal</b>	<b>9.573,82</b>	<b>100,00</b>			
1º Fator Limitante - Drenagem	4d	22.251,30	100,00	12,44	
<b>Subtotal</b>	<b>22.251,30</b>	<b>100,00</b>			
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Relevo	4r	21.307,10	100,00	11,92
		<b>Subtotal</b>	<b>21.307,10</b>	<b>100,00</b>	
1º Fator Limitante - Textura	4t	8.002,34	100,00	4,48	
	<b>Subtotal</b>	<b>8.002,34</b>	<b>100,00</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>	<b>100,00</b>	

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR = Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para a batata doce (*Ipomoea batatas* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 18. Zoneamento edáfico para o cultivo com batata-doce no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Cana-de-açúcar

Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 34) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com cana-de-açúcar (Mapa 19).

**Tabelas 34.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com cana-de-açúcar (*Saccharum hybridas*) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	1	5.076,16	100,00	2,84
		<b>Subtotal</b>	<b>5.076,16</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante – Drenagem	2d	1.527,47	9,38	9,11
		2d, f	12.342,50	75,80	
		2d, pe, t, r	2.412,21	14,82	
		<b>Subtotal</b>	<b>16.282,18</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante – Fertilidade	2f	13.867,80	53,31	14,55
		2f, pe	650,74	2,50	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante – Relevo	2f, r	11.496,50	44,19	0,33
		<b>Subtotal</b>	<b>26.015,04</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante – Drenagem	2r	594,73	100,00	43,77
		<b>Subtotal</b>	<b>594,73</b>	<b>100,00</b>	
		3d	35.721,50	45,65	
		3d, f	10.433,20	13,33	
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Fertilidade	3d, f, t	13.096,00	16,73	12,91
		3d, r	2.455,18	3,14	
	1º Fator Limitante – Profundidade efetiva	3d, t	16.550,80	21,15	1,27
		<b>Subtotal</b>	<b>78.256,68</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante – Relevo	3f	17.602,90	76,23	1,76
		3f, r	5.489,05	23,77	
1º Fator Limitante – Textura	3pe, r	2.275,11	100,00	4,24	
	<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>		
<b>Urbano</b>	1º Fator Limitante – Relevo	3r	3.140,85	100,00	4,44
		<b>Subtotal</b>	<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>	
<b>Total Geral</b>		3t	7.573,25	100,00	4,78
		<b>Subtotal</b>	<b>7.573,25</b>	<b>100,00</b>	
		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	<b>4,78</b>
		<b>Subtotal</b>	<b>178.800,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR = Não Recomendável.



## Citros

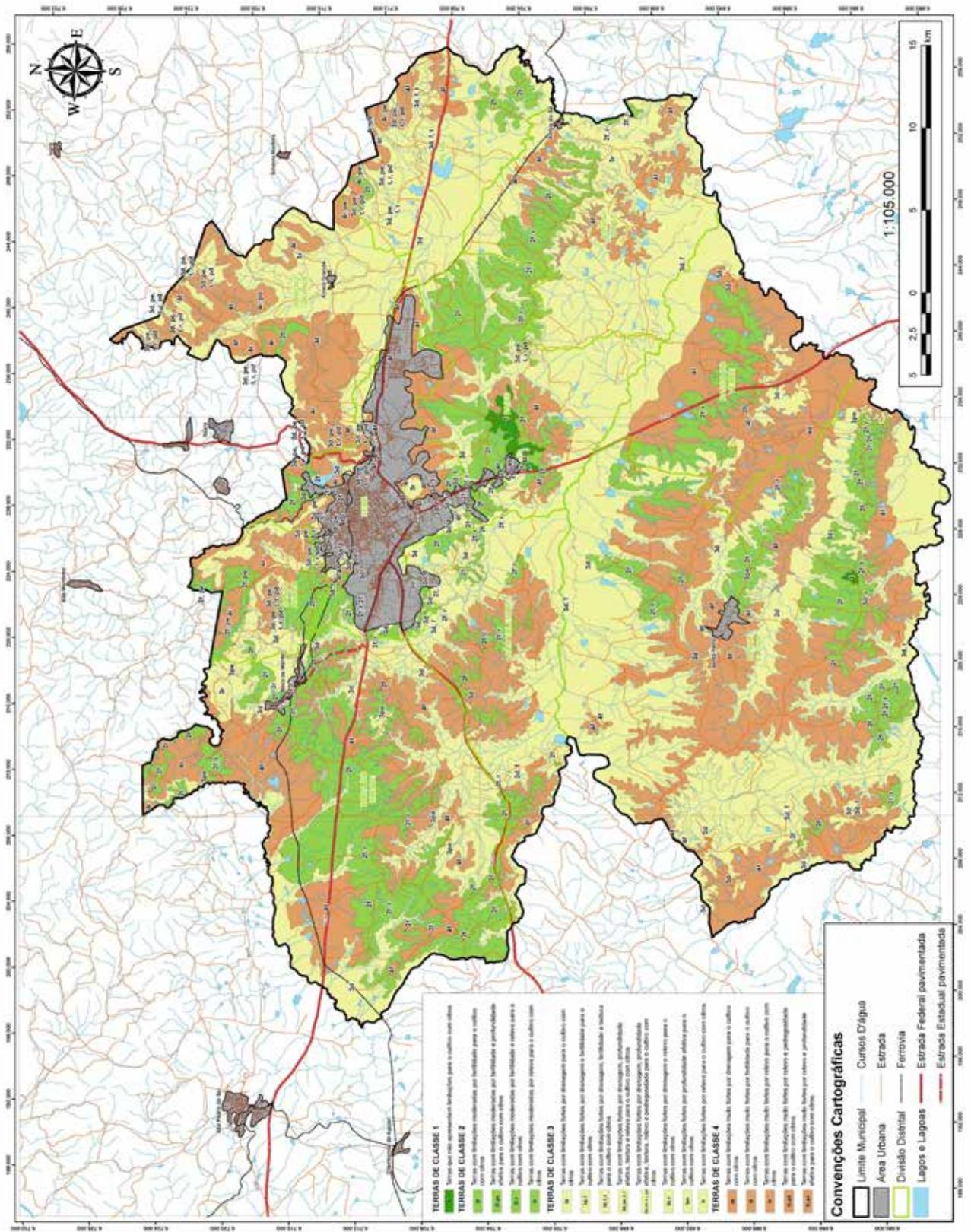
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 35) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com citros para o município de Santa Maria, RS (Mapa 20).

**Tabela 35.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com citros (*Citrus sinensis*; *Citrus limon*; *Citrus reticulata*; *Citrus aurantifolia*) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %	
		Identificação	Área (ha)	%		
1 P	Não existe	1	555,50	100,00	0,31	
		<b>Subtotal</b>	<b>555,50</b>	<b>100,00</b>		
2 R	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	19.574,00	61,70	17,74	
		2f, pe	650,74	2,05		
		2f, r	11.500,50	36,25		
		<b>Subtotal</b>	<b>31.725,24</b>	<b>100,00</b>		
		1º Fator Limitante – Relevo	2r	594,73		100,00
		<b>Subtotal</b>	<b>594,73</b>	<b>100,00</b>		
		3d	56.771,00	72,22	43,96	
3 PR	1º Fator Limitante – Drenagem	3d, f	12.342,50	15,70		
		3d, f, t	1.236,76	1,57		
		3d, pe, t, r	590,15	0,75		
		3d, pe, t, r, pd	2.412,21	3,07		
		3d, r	5.256,21	6,69		
		<b>Subtotal</b>	<b>78.608,83</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe	2.275,11	100,00	1,27	
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>		
		1º Fator Limitante – Relevo	3r	3.140,85		100,00
		<b>Subtotal</b>	<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>		
4 NR	1º Fator Limitante – Drenagem	4d	5.230,26	100,00	22,45	
		<b>Subtotal</b>	<b>5.230,26</b>	<b>100,00</b>		
		1º Fator Limitante - Fertilidade	4f	40.136,20		100,00
		<b>Subtotal</b>	<b>40.136,20</b>	<b>100,00</b>		
		1º Fator Limitante – Relevo	4r	5.553,01		69,88
		4r, pd	1.601,21	20,15	4,44	
		4r, pe	792,73	9,98		
		<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78	
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>	

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para os citros (*Citrus sp*) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 20. Zoneamento edáfico para o cultivo com citros no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Erva-mate

Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 36) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com erva-mate no município de Santa Maria, RS (Mapa 21).

**Tabelas 36.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	1	7.897,85	100,00	4,42
		<b>Subtotal</b>	<b>7.897,85</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	7.195,51	37,63	10,69
		2d, f	4.990,52	26,10	
		2d, f, pe, t	2.412,21	12,62	
		2d, pe	262,95	1,38	
		2d, pe, r	4.260,23	22,28	
		<b>Total</b>	<b>19.121,42</b>	<b>100,00</b>	
		<b>2f</b>	29.889,00	100,00	
<b>Total</b>	<b>29.889,00</b>	<b>100,00</b>			
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	2pe	2.166,16	64,63	1,87
		2pe, r	1.185,51	35,37	
		<b>Total</b>	<b>3.351,67</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Textura	2t	80,48	100,00	0,05
		<b>Total</b>	<b>80,48</b>	<b>100,00</b>	
		3d	21.157,60	27,04	
3d, f	27.452,20	35,08			
3d, f, t	16.043,30	20,50			
3d, t	13.603,50	17,38			
<b>Subtotal</b>	<b>78.256,60</b>	<b>100,00</b>			
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	2.677,69	29,60	5,06
		3f, pe, t	1.400,40	15,48	
		3f, r	3.140,85	34,72	
		3f, t	1.826,91	20,20	
	<b>Subtotal</b>	<b>9.045,85</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe, t	874,71	100,00	0,49
	<b>Subtotal</b>	<b>874,71</b>	<b>100,00</b>		
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Textura	3t	13.749,10	100,00	7,69
		<b>Subtotal</b>	<b>13.749,10</b>	<b>100,00</b>	
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44
		4r, pd	792,73	9,98	
		<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>	
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR = Não Recomendável.



Eucalipto

Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 37) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com eucalipto no município (Mapa 22).

**Tabelas 37.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com eucalipto (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus dunnii*) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %	
		Identificação	Área (ha)	%		
<b>1 P</b>	Não existe	1	555,50	100,00	0,31	
		<b>Subtotal</b>	<b>555,50</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante – Drenagem	2d	1.527,47	8,36	10,22	
		2d, f	13.098,40	71,67		
		2d, f, pe, r, t	2.412,21	13,20		
		2d, pe	1.236,76	6,77		
		<b>Subtotal</b>	<b>18.274,84</b>	<b>100,00</b>		
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	18.388,50	60,21	17,08	
		2f, pe	650,74	2,13		
		2f, r	11.500,50	37,66		
		<b>Subtotal</b>	<b>30.539,74</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante – Relevo	2r	594,73	100,00	0,33	
		<b>Subtotal</b>	<b>594,73</b>	<b>100,00</b>		
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante – Drenagem	3d	44.234,10	53,14	46,56	
		3d, f	15.529,90	18,66		
		3d, f, t	7.839,80	9,42		
		3d, t	15.643,40	18,79		
			<b>Subtotal</b>	<b>83.247,20</b>	<b>100,00</b>	
		1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	23.048,70	100,00	12,91
			<b>Subtotal</b>	<b>23.048,70</b>	<b>100,00</b>	
		1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe	2.275,11	100,00	1,27
			<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>	
		1º Fator Limitante - Relevo	3r	3.140,85	100,00	1,76
		<b>Subtotal</b>	<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante – Textura	3t	590,15	100,00	0,33	
		<b>Subtotal</b>	<b>590,15</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44	
		4r, pd	792,73	9,98		
		<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78	
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>	

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.



Meloeiro

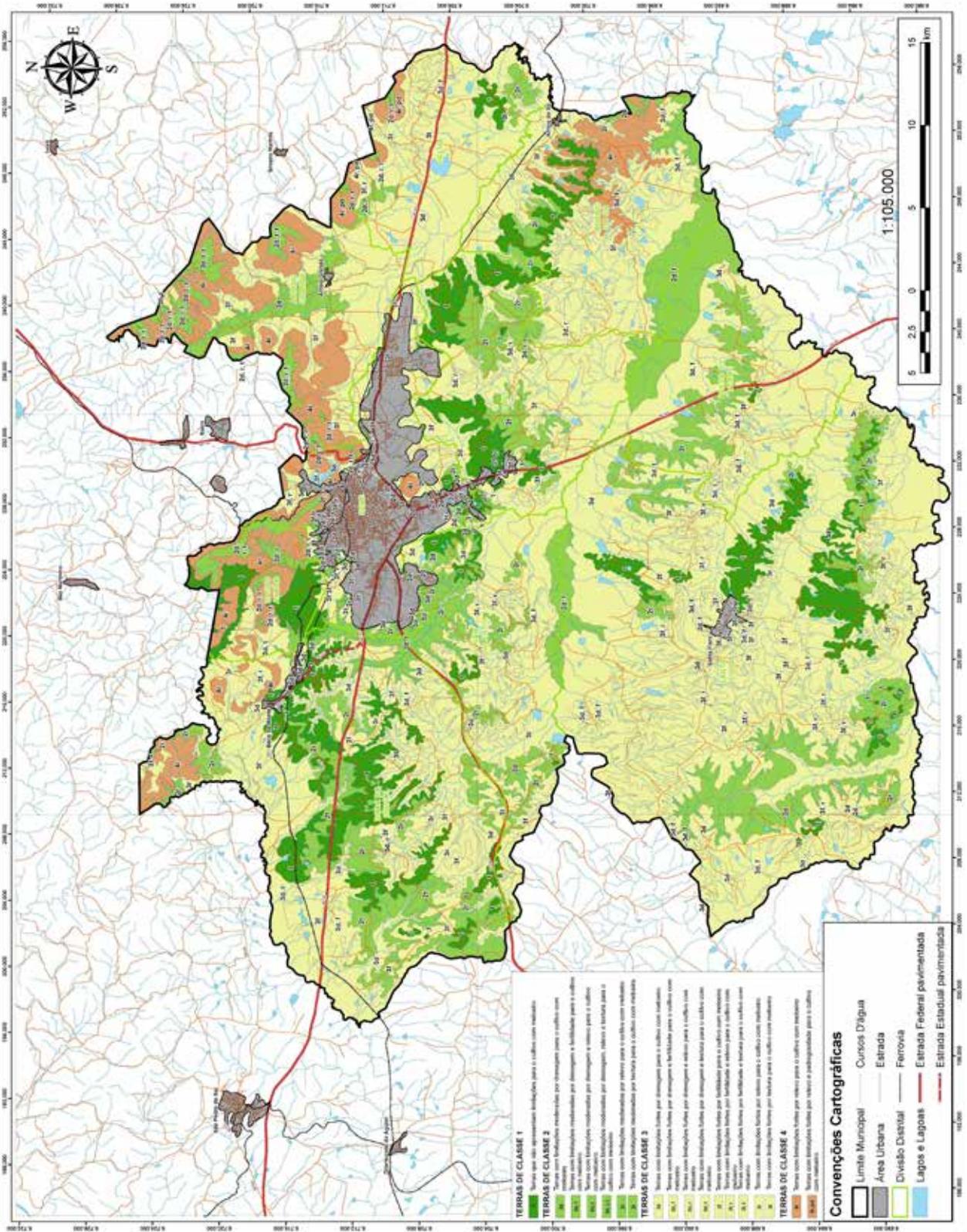
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 38) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com meloeiro no município (Mapa 23).

**Tabela 38.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com meloeiro (*Cucumis melo* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Subclasses	Área (ha)	%	
<b>1P</b>	Não existe	1	15.345,30	100,00	8,58
		<b>Subtotal</b>	<b>15.345,30</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	6.517,98	38,63	9,44
		2d, f	7.352,02	43,57	
		2d, r	590,15	3,50	
		2d, r, t	2.412,21	14,30	
		<b>Subtotal</b>	<b>16.872,36</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Relevo	2r	12.091,26	100,00	6,76
		<b>Subtotal</b>	<b>12.091,26</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Textura	2t	3.667,85	100,00	2,05
		<b>Subtotal</b>	<b>3.667,85</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	53.907,90	68,89	43,77
		3d, f	18.273,01	23,35	
		3d, r	2.455,18	3,14	
		3d, t	3.620,56	4,63	
		<b>Subtotal</b>	<b>78.256,71</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	17.522,50	75,88	12,92
		3f, r	5.489,05	23,77	
		3f, t	80,48	0,35	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Relevo	<b>Subtotal</b>	<b>23.092,03</b>	<b>100,00</b>	1,27
		3r	2.275,11	100,00	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Textura	3t	7.564,61	100,00	4,23
		<b>Subtotal</b>	<b>7.564,61</b>	<b>100,00</b>	
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Relevo	4r	10.295,07	92,85	6,20
		4r, pd	792,73	7,15	
<b>4 NR</b>		<b>Subtotal</b>	<b>11.087,80</b>	<b>100,00</b>	
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>	<b>100,00</b>	

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para o meloeiro (*Cucumis melo* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 23. Zoneamento edáfico para o cultivo com meloeiro no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Milho

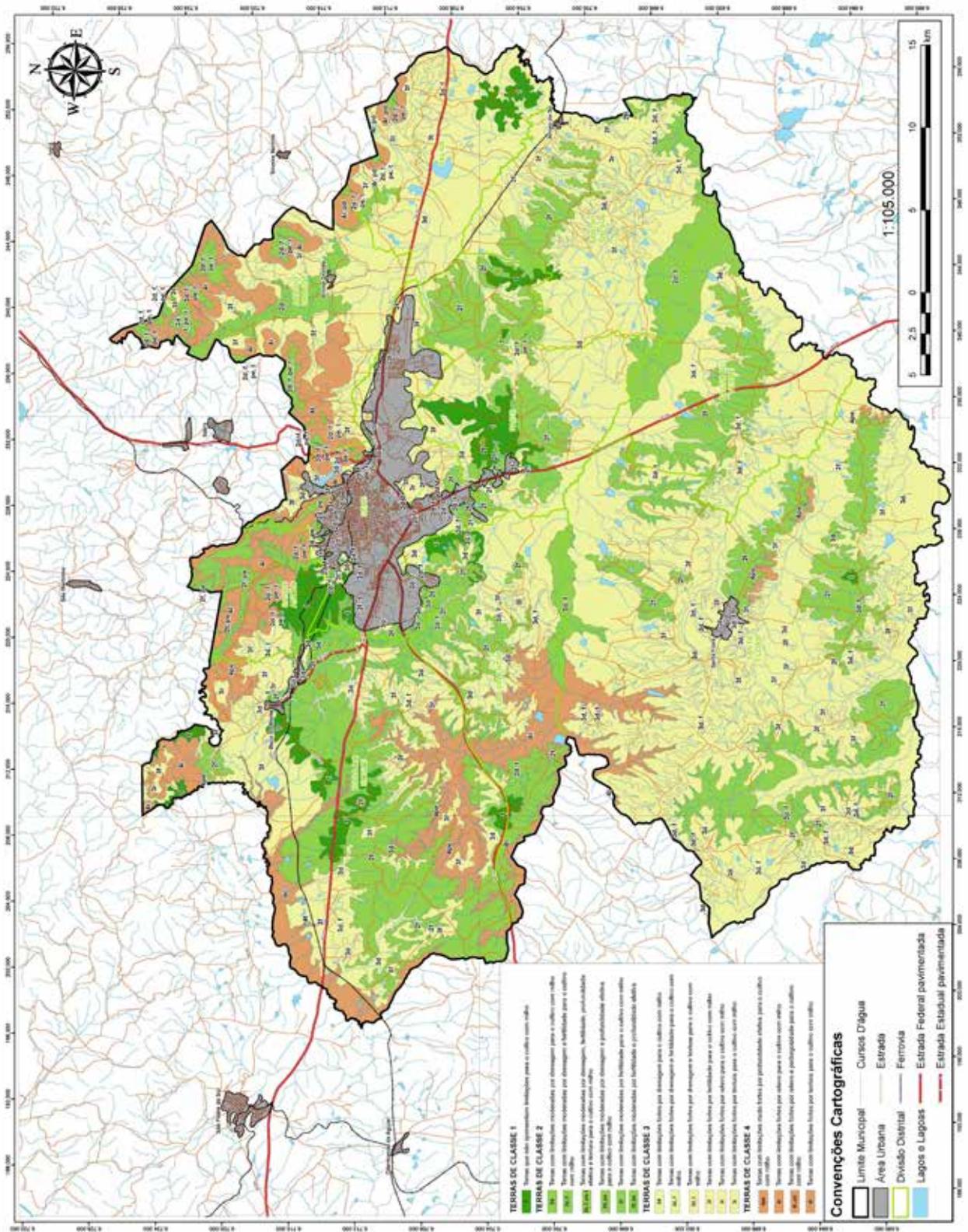
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 39) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com milho no município (Mapa 24).

**Tabela 39.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com milho (*Zea mays* L.) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	Não Existe	5.670,89	100,00	3,17
		<b>Subtotal</b>	<b>5.670,89</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	1.527,47	9,05	9,44
		2d, f	12.342,50	73,15	
		2d, f, pe, t	2.412,21	14,30	
		2d, pe	590,15	3,50	
	<b>Subtotal</b>	<b>16.872,33</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	29.841,80	97,87	17,05
<b>Subtotal</b>	<b>30.492,54</b>	<b>100,00</b>			
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	58.110,40	76,46	42,51
		3d, f	16.525,70	21,74	
		3d, t	1.364,55	1,80	
	<b>Subtotal</b>	<b>76.000,65</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	18.534,00	100,00	10,37
	<b>Subtotal</b>	<b>18.534,00</b>	<b>100,00</b>		
1º Fator Limitante - Relevo	3r	3.140,85	100,00	1,76	
<b>Subtotal</b>	<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>			
1º Fator Limitante - Textura	3t	1.317,25	100,00	0,74	
<b>Subtotal</b>	<b>1.317,25</b>	<b>100,00</b>			
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	4pe	2.275,11	100,00	1,27
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44
		4r, pd	792,73	9,98	
<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>			
1º Fator Limitante - Textura	4t	8.002,34	100,00	4,48	
<b>Subtotal</b>	<b>8.002,34</b>	<b>100,00</b>			
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para o milho (Zea mays L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 24. Zoneamento edáfico para o cultivo com milho no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Nogueira-pecã

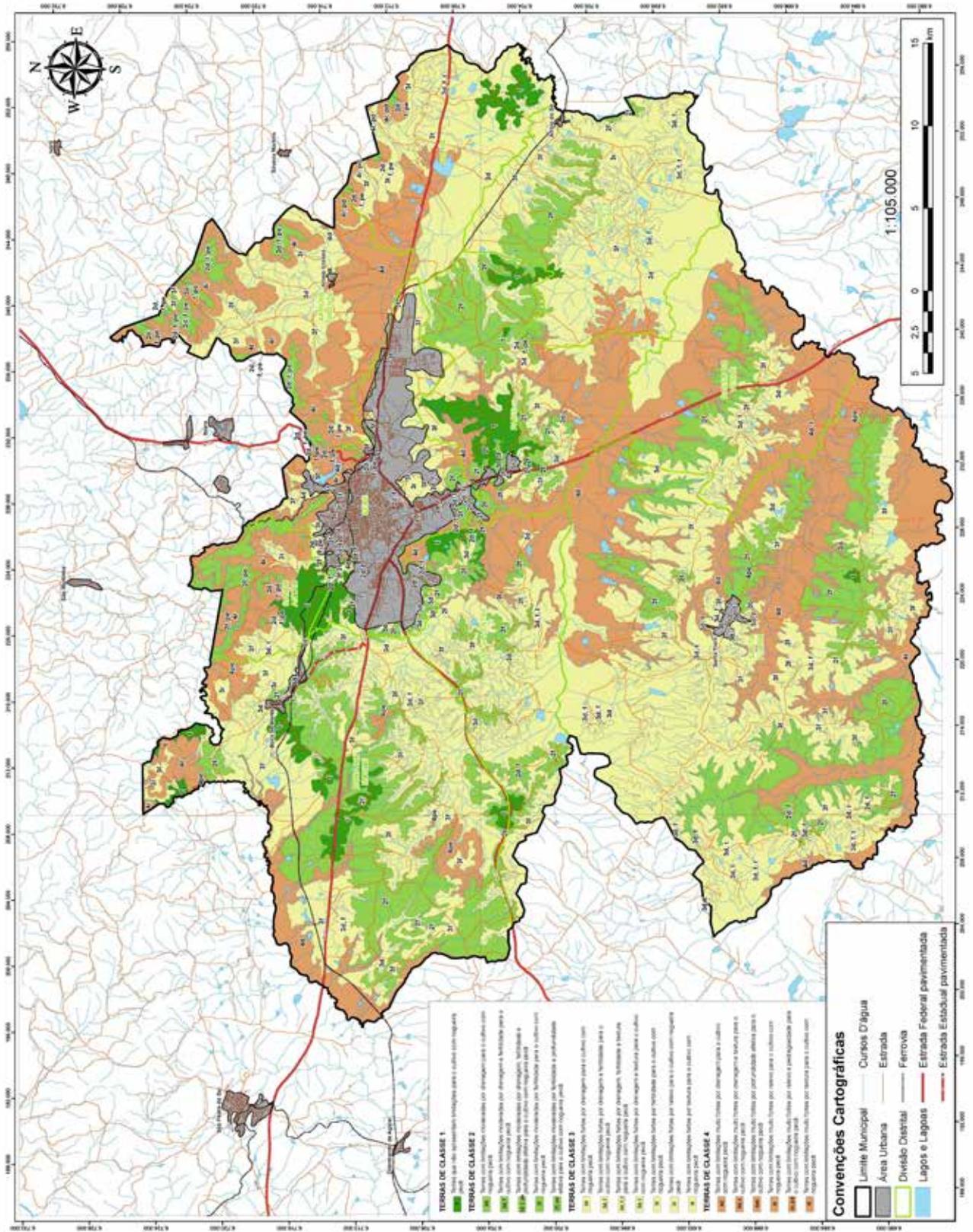
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 40) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com noqueira-pecã no município (Mapa 25)

**Tabela 40.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com noqueira-pecã (*Carya illinoensis* K.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	1	5.670,89	100,00	3,17
		<b>Subtotal</b>	<b>5.670,89</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d, f	4.990,52	67,41	4,14
		2d, f, pe	2.412,21	32,59	
		<b>Subtotal</b>	<b>7.402,73</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	25.364,30	97,50	14,55
2f, pe		650,74	2,50		
<b>Subtotal</b>		<b>26.015,04</b>	<b>100,00</b>		
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	37.728,80	67,15	31,43
		3d, f	10.433,18	18,57	
		3d, f, t	5.056,49	9,00	
		3d, t	2.969,58	5,29	
	<b>Subtotal</b>	<b>56.188,05</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	23.092,00	100,00	12,91
		<b>Subtotal</b>	<b>23.092,00</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante – Relevo	3r	3.140,85	100,00	1,76
<b>Subtotal</b>		<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>		
1º Fator Limitante – Textura	3t	1.826,91	100,00	1,02	
	<b>Subtotal</b>	<b>1.826,91</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 Não Recomendada</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	4d	26.208,00	83,36	17,58
		4d, t	5.230,26	16,64	
		<b>Subtotal</b>	<b>31.438,26</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	4pe	2.275,11	100,00	1,27
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante – Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44
		4r, pd	792,73	9,98	
	<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>		
1º Fator Limitante – Textura	4t	5.256,21	100,00	2,94	
	<b>Subtotal</b>	<b>5.256,21</b>	<b>100,00</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>	<b>100,00</b>	

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para a nogueira-pecã (*Carya illinoensis* K.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 25. Zoneamento edáfico para o cultivo com nogueira-pecã no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Olerícolas

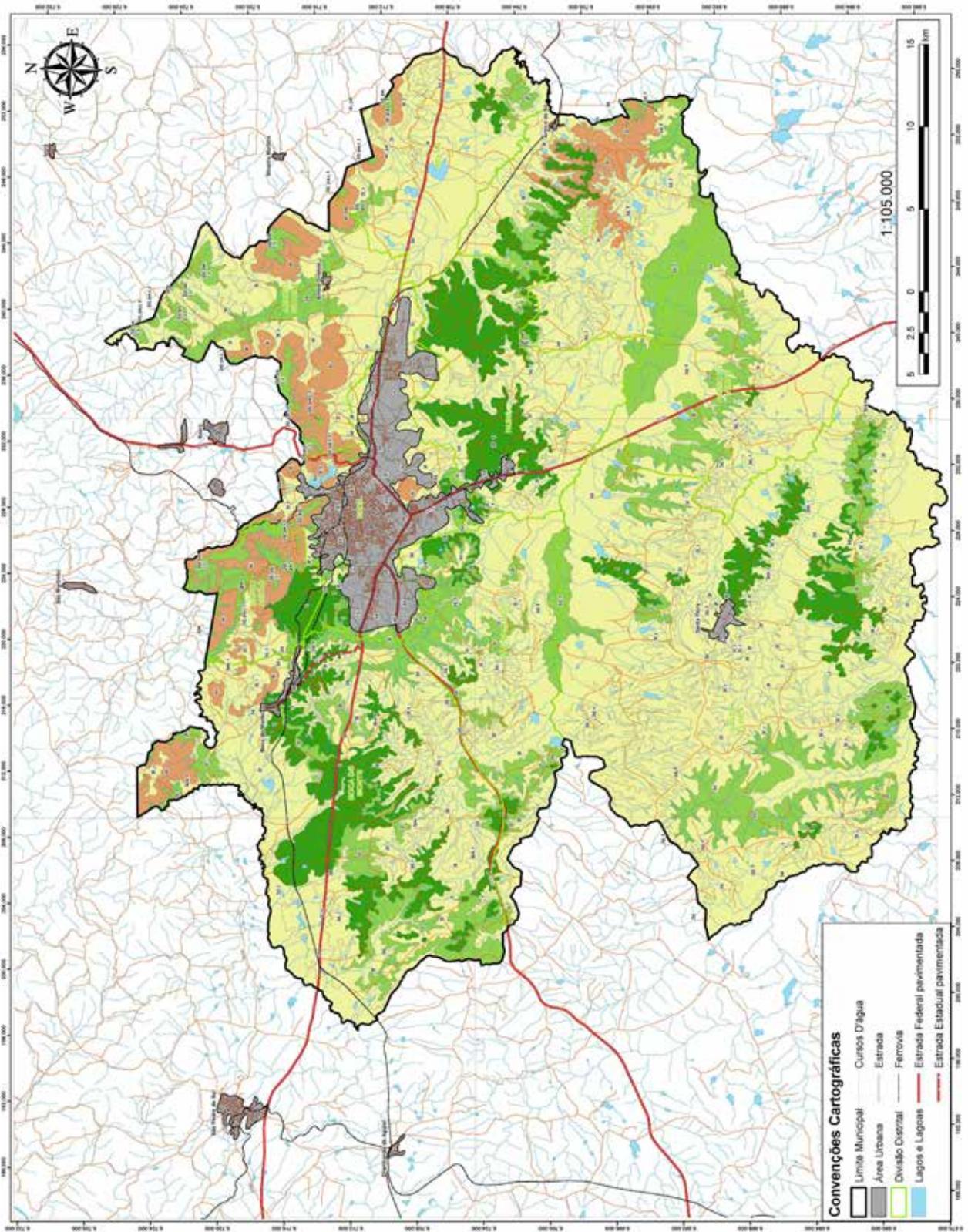
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 41) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com olerícolas no município (Mapa 26).

**Tabela 41.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com olerícolas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %	
		Subclasses	Área (ha)	%		
<b>1 P</b>	Não existe	1	18.943,90	100,00	10,60	
		<b>Subtotal</b>	<b>18.943,90</b>	<b>100,00</b>		
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	6.517,98	38,63	9,44	
		2d, f	7.352,02	43,57		
		2d, pe, r	590,15	3,50		
		2d, pe, r, t	2.412,21	14,30		
		<b>Subtotal</b>	<b>16.872,36</b>	<b>100,00</b>		
		<b>Subtotal</b>	<b>650,74</b>	<b>100,00</b>		
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	2pe	650,74	100,00	0,36	
		<b>Subtotal</b>	<b>650,74</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Relevo	2r	12.091,30	100,00	6,76	
		<b>Subtotal</b>	<b>12.091,30</b>	<b>100,00</b>		
		3d	53.901,00	68,88		43,76
		3d, f	16.570,80	21,18		
		3d, r	4.157,40	5,31		
		3d, t	3.620,56	4,63		
<b>Subtotal</b>	<b>78.249,76</b>	<b>100,00</b>				
<b>Subtotal</b>	<b>17.522,50</b>	<b>76,02</b>				
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f, r	5.489,05	23,63	12,89	
		3f, t	80,48	0,35		
		<b>Subtotal</b>	<b>23.092,03</b>	<b>100,00</b>		
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe, r	2.275,11	100,00	1,27	
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Relevo	3r	1.601,21	100,00	0,90	
		<b>Subtotal</b>	<b>1.601,21</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Textura	3t	6.983,10	100,00	3,91	
		<b>Subtotal</b>	<b>6.983,10</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante – Relevo	4r	8.693,86	91,64	5,31	
		4r, pd	792,73	8,36		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>9.486,59</b>	<b>100,00</b>		
<b>Total Geral</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	<b>4,78</b>	
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>	

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para as olerícolas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



**Mapa 26.** Zoneamento edáfico para o cultivo com olerícolas no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

## Oliveira

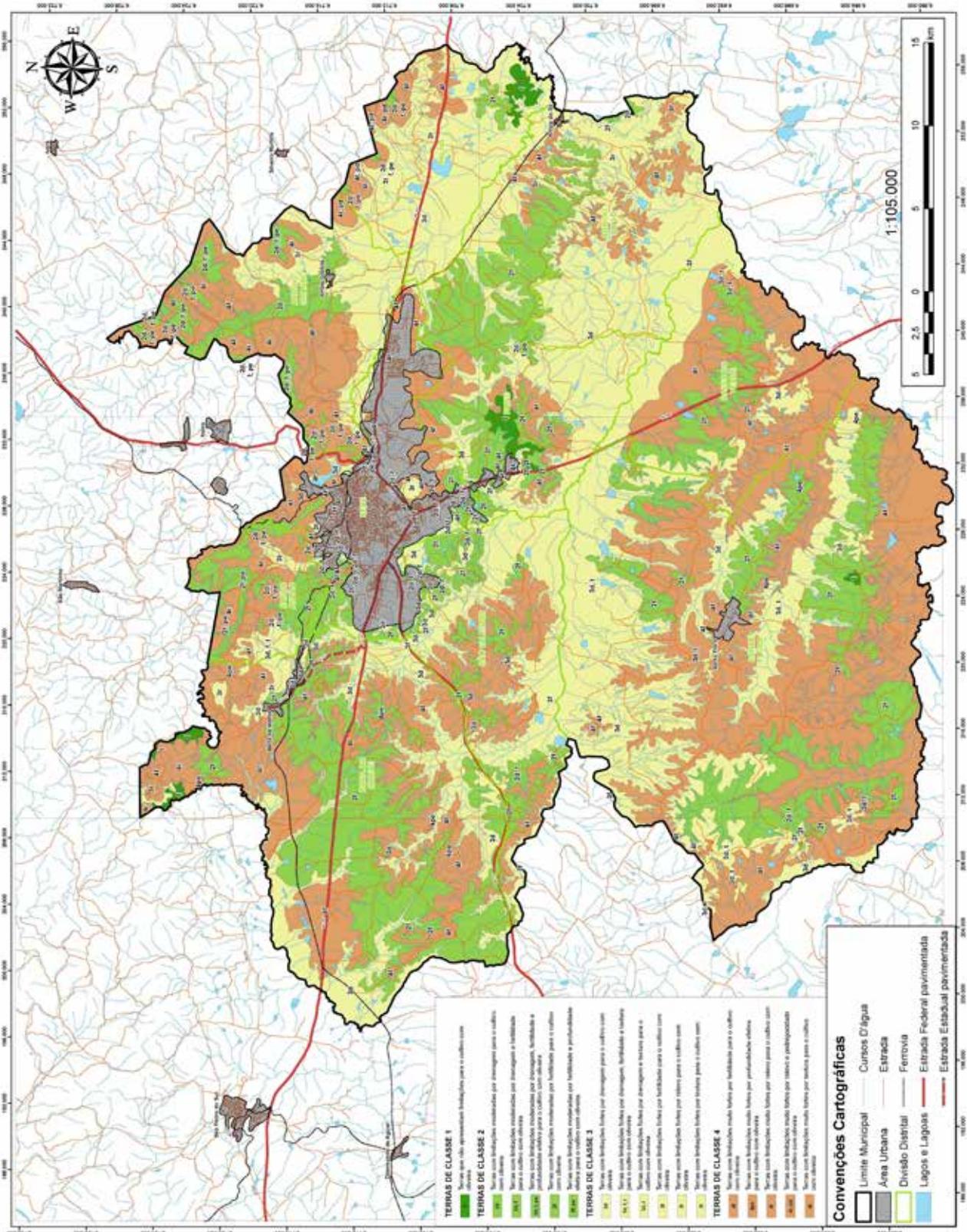
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 42) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com oliveira no município (Mapa 27).

**Tabela 42.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com oliveira (*Olea europaea* L.) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
1 P	Não existe	1	1.150,22	100,00%	0,64
		<b>Subtotal</b>	<b>1.150,22</b>	<b>100,00%</b>	
2 R	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	1.527,47	17,10%	4,99
		2d, f	4.990,52	55,88%	
		2d, f, pe	2.412,21	27,01%	
	<b>Subtotal</b>	<b>8.930,20</b>	<b>100,00%</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	29.885,00	97,87%	17,08
		2f, pe	650,74	2,13%	
<b>Subtotal</b>	<b>30.539,74</b>	<b>100,00%</b>			
3 PR	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	40.432,60	81,69%	27,68
		3d, f, t	507,54	1,03%	
		3d, t	8.557,03	17,29%	
	<b>Subtotal</b>	<b>49.497,17</b>	<b>100,00%</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	13.098,40	100,00%	7,33
		<b>Subtotal</b>	<b>13.098,40</b>	<b>100,00%</b>	
	1º Fator Limitante - Relevo	3r	3.140,85	100,00%	1,76
		<b>Subtotal</b>	<b>3.140,85</b>	<b>100,00%</b>	
	1º Fator Limitante - Textura	3t	1.826,91	100,00%	1,02
		<b>Subtotal</b>	<b>1.826,91</b>	<b>100,00%</b>	
4 NR	1º Fator Limitante - Fertilidade	4f	41.365,00	100,00%	23,13
		<b>Subtotal</b>	<b>41.365,00</b>	<b>100,00%</b>	
	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	4pe	2.275,11	100,00%	1,27
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00%</b>	
1º Fator Limitante - Relevo	4r	7.154,22	90,02%	4,44	
	4r, pd	792,73	9,98%		
	<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00%</b>		
1º Fator Limitante - Textura	4t	10.486,50	100,00%	5,86	
	<b>Subtotal</b>	<b>10.486,50</b>	<b>100,00%</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,78</b>
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para a oliveira (*Olea europea* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 27. Zoneamento edáfico para o cultivo com oliveira no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Pessegueiro

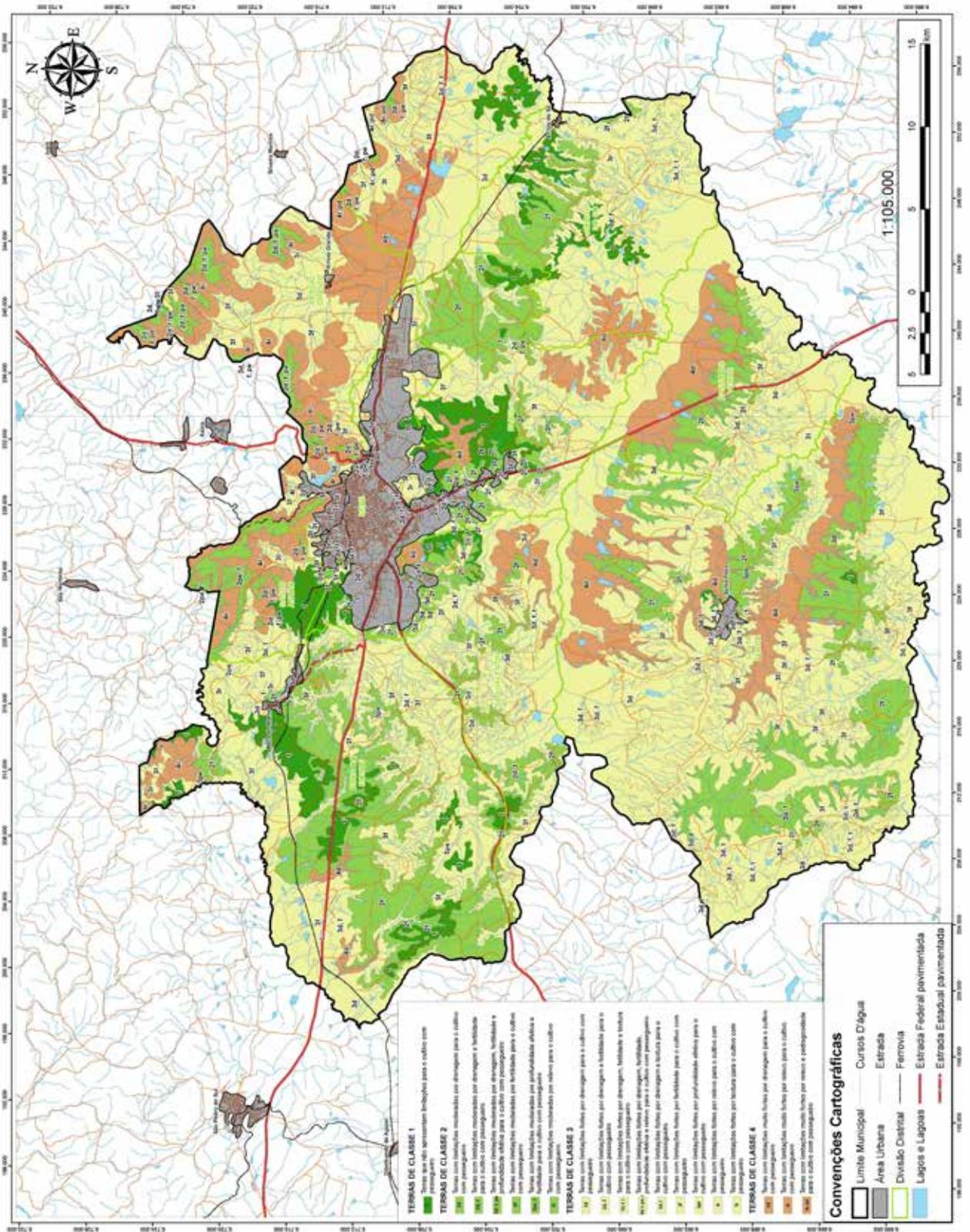
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 43) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com pessegueiro no município (Mapa 28).

**Tabela 43.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com pessegueiro (*Prunus persica* L.) no município de Santa Maria, RS.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	Não Existe	9.027,29	100,00	5,05
		<b>Total</b>	<b>9.027,29</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d, f	4.990,52	67,41	4,14
		2d, f, pe, r	2.412,21	32,59	
		<b>Total</b>	<b>7.402,73</b>	<b>100,00</b>	
		2f	25.364,30	97,50	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f, pe	650,74	2,50	14,55
		<b>Total</b>	<b>26.015,04</b>	<b>100,00</b>	
		2r	650,74	100,00	
		<b>Total</b>	<b>650,74</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	47.015,40	66,87	39,56
		3d, f	10.433,20	14,75	
		3d, f, t	5.056,49	7,15	
		3d, t	8.225,79	11,84	
		<b>Total</b>	<b>70.730,91</b>	<b>100,00</b>	
		3f	19.735,60	100,00	
		<b>Total</b>	<b>19.735,60</b>	<b>100,00</b>	
		3pe	2.275,11	100,00	
		<b>Total</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>	
		3r	3.140,85	100,00	
<b>Total</b>	<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>			
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Relevo	3t	7.057,17	100,00	3,95
		<b>Total</b>	<b>7.057,17</b>	<b>100,00</b>	
		4d	16.921,40	68,04	
		4r	7.154,22	28,77	
		4r, pd	792,73	3,19	
<b>Total</b>	<b>24.868,35</b>	<b>100,00</b>			
<b>Urbano</b>		<b>Total</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR = Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para o pessegueiro (*Prunus persica* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 28. Zoneamento edáfico para o cultivo com pessegueiro no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

## Soja

Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 44) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com soja no município (Mapa 29).

**Tabelas 44.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com soja (*Glycine max* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	Não Existe	555,50	100,00	0,31
		<b>Subtotal</b>	<b>555,50</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	1.527,47	6,93	12,32
		2d, f	18.088,90	82,12	
		2d, f, pe, r	2.412,21	10,95	
		<b>Subtotal</b>	<b>22.028,58</b>	<b>100,00</b>	
		2f	18.388,50	60,22	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f, pe	650,74	2,13	17,08
		2f, r	11.496,50	37,65	
		<b>Subtotal</b>	<b>30.535,74</b>	<b>100,00</b>	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Relevo	2r	594,73	100,00	0,33
		<b>Subtotal</b>	<b>594,73</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	38.015,00	48,58	43,77
		3d, f	10.475,70	13,39	
		3d, f, t	5.056,49	6,46	
		3d, r	2.455,18	3,14	
		3d, t	22.254,40	28,44	
		<b>Subtotal</b>	<b>78.256,77</b>	<b>100,00</b>	
		3f	17.602,90	76,23	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f, r	5.489,05	23,77	12,91
		<b>Subtotal</b>	<b>23.048,73</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe, r	2.275,11	100,00	1,27
		<b>Subtotal</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Textura	3t	1.826,91	100,00	1,02
		<b>Subtotal</b>	<b>1.826,91</b>	<b>100,00</b>	
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Relevo	4r	10.295,10	92,85	6,20
		4r, pd	792,73	7,15	
		<b>Subtotal</b>	<b>11.087,83</b>	<b>100,00</b>	
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.



## Trigo

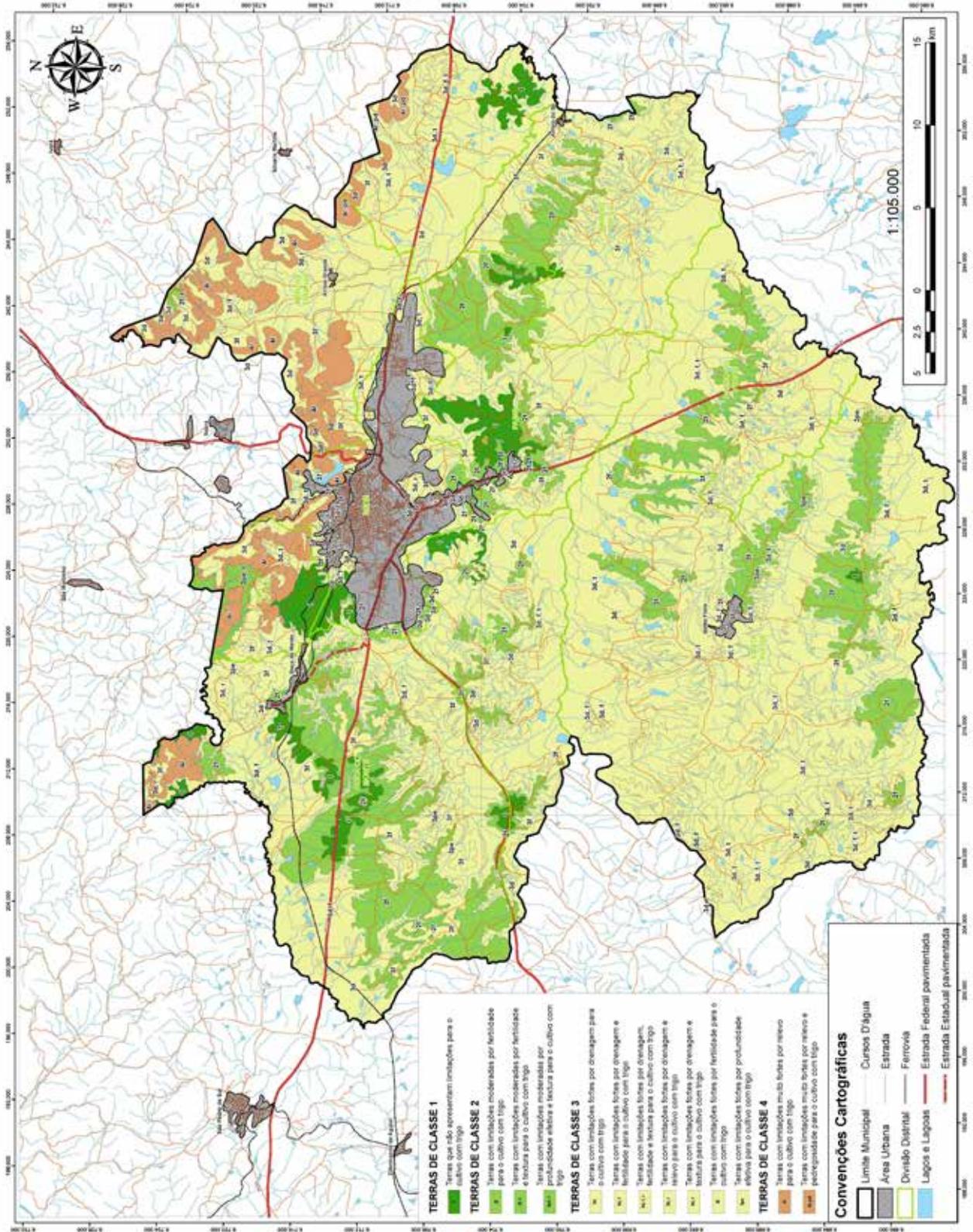
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 45), o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com trigo no município (Mapa 30).

**Tabela 45.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com trigo (*Triticum aestivum*) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Subclasses	Área (ha)	%	
1 P	Não existe	Não Existe	5.670,89	100,00	3,17
		<b>Subtotal</b>	<b>5.670,89</b>	<b>100,00</b>	
2 R	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	2pe, t	650,74	100,00	0,36
		<b>Subtotal</b>	<b>650,74</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	25.368,30	99,68	14,23
		2f, t	80,48	0,32	
		<b>Subtotal</b>	<b>25.448,78</b>	<b>100,00</b>	
3 PR	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	61.218,00	52,34	65,42
		3d, f	22.151,90	18,94	
		3d, f, t	7.839,80	6,70	
	1º Fator Limitante - Fertilidade	3d, r	3.140,85	2,69	6,29
		3d, t	22.621,10	19,34	
		<b>Subtotal</b>	<b>116.971,65</b>	<b>100,00</b>	
4 NR	1º Fator Limitante - Relevo	3f	11.249,50	100,00	1,27
		<b>Subtotal</b>	<b>11.249,50</b>	<b>100,00</b>	
		3pe	2.275,11	100,00	
4 NR	1º Fator Limitante - Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44
		4r, pd	792,73	9,98	
		<b>Subtotal</b>	<b>7.946,95</b>	<b>100,00</b>	
<b>Urbano</b>		<b>Subtotal</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	<b>4,78</b>
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para o trigo (*Triticum aestivum*) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 30. Zoneamento edáfico para o cultivo com trigo no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

Videira

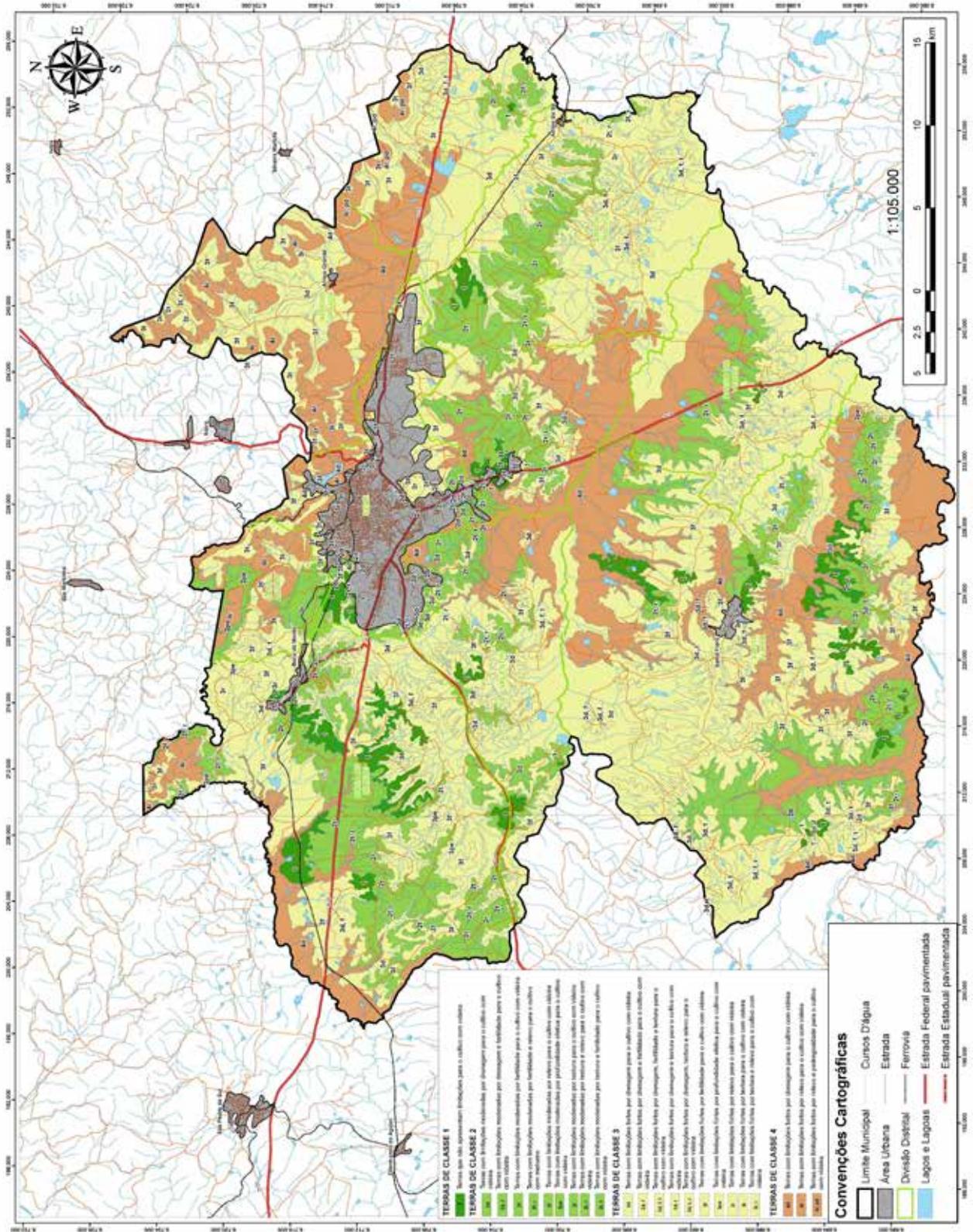
Apresentam-se os dados de área por subclasse de aptidão (Tabela 46) e o mapa de zoneamento edáfico para o cultivo com videira no município (Mapa 34).

**Tabela 46.** Dados quantitativos de aptidão edáfica para o cultivo com videira (*Vitis vinifera*) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Classe	Fator Limitante	Subclasses			Classe %
		Identificação	Área (ha)	%	
<b>1 P</b>	Não existe	Não Existe	5.442,80	100,00	3,04
		<b>Total</b>	<b>5.442,80</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Drenagem	2d	4.990,52	100,00	2,79
		<b>Total</b>	<b>4.990,52</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Fertilidade	2f	501,17	45,73	0,61
		2f, r	594,73	54,27	
<b>2 R</b>	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	<b>Total</b>	<b>1.095,90</b>	<b>100,00</b>	0,36
		2pe	650,74	100,00	
	1º Fator Limitante - Relevo	2r	2.517,44	100,00	1,41
		<b>Total</b>	<b>2.517,44</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Textura	2t	12.945,60	58,90	12,29
		2t, f	54,32	0,25	
		2t, r	8.979,10	40,85	
		<b>Total</b>	<b>21.979,00</b>	<b>100,00</b>	
<b>3 PR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	3d	37.728,80	61,43	31,45
		3d, f	10.433,20	16,99	
		3d, f, t	5.056,49	8,23	
		3d, t	8.199,84	13,35	
	<b>Total</b>	<b>61.418,33</b>	<b>100,00</b>		
	1º Fator Limitante - Fertilidade	3f	23.011,50	100,00	12,87
		<b>Total</b>	<b>23.011,50</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Profundidade efetiva	3pe	2.275,11	100,00	1,27
		<b>Total</b>	<b>2.275,11</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Relevo	3r	3.140,85	100,00	1,76
<b>Total</b>		<b>3.140,85</b>	<b>100,00</b>		
1º Fator Limitante - Textura	3t	4.239,12	98,14	2,42	
	3t, r	80,48	1,86		
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>4.319,60</b>	<b>100,00</b>		
<b>4 NR</b>	1º Fator Limitante - Drenagem	4d	31.464,20	100,00	17,60
		<b>Total</b>	<b>31.464,20</b>	<b>100,00</b>	
	1º Fator Limitante - Relevo	4r	7.154,22	90,02	4,44
		4r, pd	792,73	9,98	
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>7.946,95</b>	<b>9,98</b>		
<b>Urbano</b>		<b>Total</b>	<b>8.543,54</b>	<b>100,00</b>	4,78
<b>Total Geral</b>			<b>178.800,00</b>		<b>100,00</b>

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável.

Zoneamento edáfico para a videira (*Vitis vinifera* L.) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul



Mapa 31. Zoneamento edáfico para o cultivo com videira no município. Fonte: Embrapa Clima Temperado (Laboratório de Planejamento Ambiental)

## 5. Considerações finais

O conhecimento das características e distribuição dos solos de um território (município de Santa Maria), assim como suas aptidões, limitações e sensibilidade frente às mudanças de uso ou a novas alterações das condições naturais, se tem revelado, em muitas ocasiões, um fator-chave não só para a correta gestão dos recursos naturais, mas também para um melhor ordenamento territorial na esfera de município. A definição precisa das funções do solo e seu desenvolvimento apresentado neste documento – Levantamento Semidetalhado dos Solos do Município de Santa Maria – nos remete ao ponto central das Políticas Ambientais e nos obriga a realizar novos avanços, tanto na compreensão dos processos que lhes dão origem, como das propriedades que podemos utilizar para alcançar nossos objetivos, sem com isso acelerar os processos de degradação.

O solo é o centro da paisagem, regula os ciclos biogeoquímicos, minimiza os impactos contaminantes que, se ele não existisse, afetariam rápida e intensamente a qualidade das águas e os diferentes organismos. E sem dúvida continua a ser o esteio dos processos de produção primária (agropecuária). Por tudo isto, é necessário insistir em seu conhecimento mediante o avanço das técnicas de estudo e interpretação dos resultados e na geração de novos dados sobre sua distribuição cartográfica e seu estado evolutivo. A realização de novos documentos cartográficos, em diferentes escalas, para diferentes gestores (administrativos, agrícolas, mercado), são imprescindíveis quando se pretende fundamentar seriamente nossas decisões sobre o uso do território (município de Santa Maria).

O levantamento semidetalhado dos solos do município de Santa Maria está dirigido a vários públicos:

- a agricultores e técnicos, que terão informações sobre os fatores agronômicos que condicionam o uso do solo, seu nível atual de fertilidade, susceptibilidade à erosão, e seu potencial para uso agrícola;
- a docentes e estudantes, pois se disponibilizam as características do meio físico e biótico, em relação a sua influência sobre o solo, o que possibilita o preparo de material didático, bem como visitas a campo;
- a pesquisadores, que encontrarão uma detalhada descrição dos solos e suas propriedades, bem como sua classificação. Assim, poderão ser identificados os solos de quaisquer experimentos a ser implantados;
- a planejadores/gestores, que poderão utilizá-lo para analisar quais são as melhores zonas para expansão de determinada atividade no município de Santa Maria.

Numa visão geomorfológica do município de Santa Maria, conclui-se que: 66,60% apresentam relevo pouco movimentado – plano e suave ondulado – o que corresponde a 119.081,80 ha, e apenas 27.642,10 hectares (15,46%) ocorrem em relevo moderadamente ondulado. Sendo que outros 23.485,80 hectares (13,13%) de sua superfície estão em relevos ondulados, forte ondulados e montanhosos, estes associados com relevo escarpado.

Do ponto de vista pedológico o município de Santa Maria apresenta nos seus 178.800 hectares de superfície 6 classes de solos em nível de Ordem, 9 classes de solos em nível de Subordem, 11 classes de solos em nível de Grande grupo e 10 classes de solos em nível de Subgrupo.

A ocorrência dos solos no município de Santa Maria demonstra um predomínio da classe dos Argissolos (50%) com 89.493,84 hectares. Entre os Argissolos 8.161,22 hectares (4,56%) apresentam-se como eutróficos, 45.159,39 hectares (25,25%) como distróficos, 29.948,38 hectares (16,25%) como

alíticos e apenas 6.224,85 (3,48%) como alumínicos. Da mesma forma, 41.760,27 hectares (23,35%) apresentam também o caráter abrupto.

A classe dos Neossolos ocorre em 41.338,19 hectares da superfície do município de Santa Maria, o que corresponde a 23,12%. Destes, 37.433,18 hectares (22,21%) são Flúvicos, 4.664,16 hectares (2,63%) são Regolíticos e 2.275,11 (1,27%) são Litólicos.

Em terceiro lugar aparece a classe dos Planossolos com 26.428,26 hectares, o que representa 14,78% da superfície do município de Santa Maria, sendo que a maioria apresenta caráter eutrófico (23.644,95 hectares) e textura superficial francoarenosa.

Numa proporção menor, as classes dos Cambissolos ocupam uma área de 12.361,42 hectares, o que corresponde a 6,91 % da superfície do município de Santa Maria.

Ainda ocorrem no município de Santa Maria solos das classes dos Luvisolos, com 507,54 hectares (0,28%), e dos Nitossolos, com apenas 80,48 hectares (0,05%).

Em termos de cobertura e uso da terra, 28,5% da área do município se encontra ocupada por atividade agrícola, principalmente soja, e arroz irrigado em menor quantidade, com área absoluta de 51.574 ha. A soja já entrou nas várzeas, provocando interferências entre ambos os tipos de ocupação. Outras culturas foram pouco significativas no contexto geral. As florestas ocupam 23,4% do território, incluindo mata ciliar e floresta submontana de maneira expressiva, assim como uma pequena área de floresta implantada, que pode ser avaliada com baixa precisão em 3,7%, percentual já inserido junto às últimas, devido à dificuldade de diferenciação via processamento digital. Também ocorre área expressiva de pastagens, incluindo campo nativo, pastagens cultivadas e áreas com certa degradação, pelo menos conforme visualizado nas imagens, devido à presença de áreas intercaladas sem cobertura vegetal, com um total de 42,1% do território.

A distribuição das classes de ocupação e uso da terra não é uniforme no município, assim, em algumas folhas 1:50.000 predomina a atividade agrícola e em outras a silvipastoril. O complexo urbano predomina na folha Santa Maria.

Na perspectiva do zoneamento edáfico foram consideradas 16 culturas: 7 frutíferas, 4 de grãos e as 5 restantes relacionadas com agroenergia, biomassa e olerícolas. Poucas culturas apresentaram território expressivo para a classe Preferencial, porém se destacam olerícolas, meloeiro, pessegueiro e erva-mate, oscilando entre 4% e 11%. Com aptidão recomendável se incorporam várias culturas, atingindo quase 30% no caso da soja. A classe Pouco Recomendável possui valores acima de 40% para quase todas as culturas, com a exceção de ameixeira e arroz irrigado cuja área Não Recomendável atinge esse valor.

A integração dos dados, envolvendo os mapas apresentados, localização dos centros urbanos, proximidade da rede viária e outras informações, permitirá no futuro orientar os agricultores em relação ao cultivo de culturas mais rentáveis, dispondo-se também de áreas para recuperação e compensação ambiental.

## 6. Referências

- BUOL, S. W., HOLE, F. D.; McCRAKEN, R. J. **Soil genesis and classification**. Iowa: Univ. Press, 1973. 360 p.
- ESRI. **ArcGIS Desktop**: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2011.
- GUIMARÃES, R. P. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. **O desafio da sustentabilidade**: um debate socioambiental no Brasil. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004, p. 43-72.
- HAESBAERT, R. Ordenamento Territorial. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 26, n. 1, p. 117-124, 2006.
- IBGE. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro, 1990. v. 2. 420 p.
- KRAMER, P. J. **Plant and soil water relationship**: a modern synthesis. New York: McGraw-Hill, 1969. 482 p.
- MORAES, A. C. R. Ordenamento territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico. In: MORAES, A. C. R. **Meio ambiente e ciências humanas**. 4. ed. São Paulo: Annablume, 2005. p. 139-149.
- OLIVEIRA, J. B. de. **Pedologia aplicada**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 574 p.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 284 p.
- SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SOJKA, R. E.; STOLZY, L. H. Soil-oxygen effects on stomatal response. **Soil Science**, v. 130, p. 350-358, 1980.
- WILLEY, C. R. Effects of short periods of anaerobic and aerobic conditions on uptake by tobacco roots. **Agronomy Journal**, v. 62, p. 224-229, 1970.

## ANEXOS

**Anexo A.** Pontos de observação analisados no município de Santa Maria, RS.

Pontos de observação do fuso 21 UTM.

<b>Ponto de Observação</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Altitude</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade de Mapeamento</b>
<b>9</b>	788422	6713974	165	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>10</b>	786577	6714161	127	Planossolo Háplico	SXe 1
<b>11</b>	784908	6714308	140	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>12</b>	782951	6714559	125	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>13</b>	781498	6714677	128	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>14</b>	780139	6714913	114	Neossolo Flúvico	RYve 6
<b>15</b>	787759	6714706	152	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>16</b>	787658	6715466	141	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>17</b>	787359	6716113	128	Argissolo Vermelho	PVd 4
<b>18</b>	789031	6716211	122	Neossolo Flúvico	RYve 1
<b>19</b>	788757	6717355	126	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>20</b>	785941	6717762	118	Neossolo Flúvico	RYve 6
<b>27</b>	790317	6713337	178	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>100</b>	787774	6704248	145	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>101</b>	785285	6703781	107	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>147</b>	790039	6709853	154	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>148</b>	790120	6711084	183	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>178</b>	789010	6693804	120	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>179</b>	787983	6689653	104	Argissolo Acinzentado	PACe 2
<b>180</b>	788444	6686793	109	Argissolo Acinzentado	PACe 2
<b>181</b>	788572	6685475	115	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>182</b>	787091	6683756	82	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>183</b>	786874	6683210	63	Neossolo Flúvico	RYad
<b>184</b>	786267	6682659	71	Neossolo Flúvico	RYad
<b>192</b>	781761	6713458	117	Planossolo Háplico	SXe 1
<b>193</b>	781852	6712794	146	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>194</b>	782216	6711978	157	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>195</b>	781821	6711613	133	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>196</b>	781662	6711486	118	Planossolo Háplico	SXe 1

<b>197</b>	781585	6710993	131	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 4
<b>198</b>	780833	6710591	168	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>199</b>	780536	6711061	150	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 2
<b>200</b>	779943	6711751	140	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 4
<b>201</b>	779707	6712747	117	Neossolo Flúvico	RYve 6
<b>202</b>	778367	6711585	114	Neossolo Flúvico	RYve 6
<b>203</b>	782019	6709244	162	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>204</b>	783128	6707511	165	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>205</b>	785294	6708423	187	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>206</b>	786975	6708154	171	Argissolo Vermelho	PVd 9
<b>207</b>	788456	6707399	150	Argissolo Vermelho	PVd 9
<b>208</b>	789809	6706540	134	Neossolo Litólico	RLd
<b>250</b>	789789	6710554	173	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>251</b>	790107	6711028	176	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>256</b>	783994	6703509	132	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>257</b>	783821	6703964	138	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>258</b>	783425	6704658	153	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>259</b>	783318	6705658	144	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>260</b>	782948	6705817	165	Argissolo Vermelho	PVd 7
<b>261</b>	782711	6706273	171	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>262</b>	782980	6706500	185	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>263</b>	784573	6706836	174	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>264</b>	785899	6704953	152	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>265</b>	786595	6704194	141	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>320</b>	787923	6713049	130	Planossolo Háptico	SXe 1
<b>321</b>	787918	6712804	145	Argissolo Vermelho	PVd 7
<b>322</b>	787985	6712097	171	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>323</b>	787469	6711605	167	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>324</b>	786404	6711261	193	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>325</b>	785927	6711753	178	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>326</b>	786159	6712174	170	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 3
<b>327</b>	785887	6712844	157	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>328</b>	785800	6713714	148	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>329</b>	785858	6714152	147	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>330</b>	785125	6713997	144	Argissolo Amarelo	PAal 4

<b>331</b>	784835	6714299	141	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>332</b>	785617	6711609	181	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>333</b>	784552	6711719	178	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>334</b>	784271	6711684	168	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>335</b>	783607	6711716	176	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>336</b>	783050	6711996	167	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>337</b>	782323	6712059	166	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>338</b>	785590	6710132	193	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>339</b>	786221	6709772	180	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>340</b>	786789	6709496	164	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>341</b>	787091	6709276	156	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>342</b>	786145	6709546	183	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>343</b>	789926	6706487	128	Neossolo Litólico	RLd
<b>473</b>	787612	6692389	111	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>474</b>	786192	6692558	104	Argissolo Acinzentado	PACe 2
<b>475</b>	784530	6691871	100	Argissolo Acinzentado	PACe 2
<b>476</b>	783094	6691509	70	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>477</b>	782744	6691405	70	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2

Pontos de observação do fuso 22 UTM.

<b>Ponto de Observação</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Altitude</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade de Mapeamento</b>
<b>1</b>	224209	6709723	94	Argissolo Amarelo	PAd
<b>2</b>	220228	6712216	84	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>3</b>	219576	6712216	90	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>4</b>	218882	6712333	84	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>5</b>	214802	6713129	132	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>6</b>	211931	6713612	174	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>7</b>	210687	6713684	137	Neossolo Flúvico	RYve 1
<b>8</b>	209761	6713739	163	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>21</b>	209821	6715551	142	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>22</b>	211046	6714720	165	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>23</b>	212939	6714515	193	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>24</b>	213079	6712796	166	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>25</b>	210673	6711937	175	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>26</b>	209771	6712223	191	Argissolo Vermelho	PVd 1

<b>28</b>	209660	6713727	164	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>29</b>	239342	6711161	85	Portal da Base Aérea	---
<b>30</b>	241738	6710508	81	Planossolo Háptico	SXe 3
<b>31</b>	245030	6710396	72	Planossolo Háptico	SXe 3
<b>32</b>	246975	6709483	71	Planossolo Háptico	SXe 3
<b>33</b>	250552	6708712	93	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>34</b>	250288	6707587	85	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>35</b>	250108	6706699	63	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>36</b>	253018	6708239	96	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>37</b>	253166	6706677	73	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>38</b>	253238	6705333	96	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>39</b>	252669	6704452	105	Argissolo Vermelho	PVvd 1
<b>40</b>	252343	6703743	82	Argissolo Vermelho	PVe 3
<b>41</b>	252005	6703137	62	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>42</b>	254471	6705773	76	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>43</b>	254812	6705829	64	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>44</b>	255265	6706599	68	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>45</b>	254949	6708156	73	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>46</b>	242614	6708493	69	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>47</b>	243504	6707421	71	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>48</b>	244700	6706446	72	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>49</b>	244576	6704591	118	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>50</b>	244082	6702559	139	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>51</b>	244082	6702356	135	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>52</b>	242778	6702073	133	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>53</b>	242316	6702798	127	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>54</b>	240677	6702614	140	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>55</b>	239925	6702992	135	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>56</b>	238559	6703128	126	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>57</b>	237198	6702916	98	Argissolo Acinzentado	PACe 1
<b>58</b>	236787	6703214	69	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>59</b>	234750	6703260	126	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>60</b>	232817	6702487	132	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>61</b>	231838	6702167	140	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>62</b>	230985	6701983	116	Argissolo Vermelho	PVd 1

<b>63</b>	222334	6707702	71	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>64</b>	221243	6706900	104	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 2
<b>65</b>	219989	6705276	143	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 2
<b>66</b>	220126	6703744	128	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 2
<b>67</b>	219856	6702950	81	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>68</b>	220911	6701029	70	Planossolo Háplico	SXe 3
<b>69</b>	220373	6700204	75	Planossolo Háplico	SXe 4
<b>70</b>	219402	6697187	101	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 4
<b>71</b>	218532	6695720	125	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>72</b>	219290	6693173	118	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>73</b>	221463	6693657	125	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>74</b>	223287	6693589	141	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>75</b>	224348	6693605	131	Argissolo Vermelho	PVd 5
<b>76</b>	225795	6692663	141	Argissolo Amarelo	PAal 2
<b>77</b>	227695	6692906	134	Argissolo Amarelo	PAal 2
<b>78</b>	229061	6692034	114	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAa
<b>79</b>	230868	6691642	122	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAa
<b>80</b>	230937	6693645	104	Argissolo Amarelo	PAe 2
<b>81</b>	231233	6695324	92	Argissolo Amarelo	PAe 2
<b>82</b>	231827	6696684	78	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 2
<b>83</b>	233069	6696743	57	Planossolo Háplico	SXal
<b>84</b>	231965	6699028	57	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>85</b>	230295	6703779	97	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 1
<b>86</b>	229937	6704150	79	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 3
<b>87</b>	229811	6703381	94	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 1
<b>88</b>	229689	6703114	86	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 1
<b>89</b>	229312	6702416	62	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>90</b>	231384	6697119	68	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>91</b>	230146	6705565	68	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>92</b>	230540	6705305	72	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 3
<b>93</b>	231714	6705224	96	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>94</b>	233833	6704683	113	Argissolo Vermelho	PVe 2
<b>95</b>	220577	6709844	87	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>96</b>	219234	6708786	95	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 4
<b>97</b>	217411	6706606	152	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 2

<b>98</b>	214080	6705863	86	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>99</b>	210535	6703398	151	Argissolo Vermelho	PVvd 1
<b>102</b>	218098	6706301	124	Argissolo Vermelho	PVd 4
<b>103</b>	219226	6705266	124	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>104</b>	234262	6704207	123	Argissolo Vermelho	PVe 2
<b>105</b>	234139	6703773	129	Argissolo Vermelho	PVe 2
<b>106</b>	238370	6702298	82	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>107</b>	238452	6700792	116	Argissolo Acinzentado	PACe 1
<b>108</b>	236538	6700625	83	Planossolo Háptico	SXe 5
<b>109</b>	238122	6700759	84	Argissolo Acinzentado	PACe 1
<b>110</b>	238679	6699887	125	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>111</b>	239336	6697130	93	Planossolo Háptico	SXe 2
<b>112</b>	247798	6697069	53	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>113</b>	240317	6695759	71	Planossolo Háptico	SXe 5
<b>114</b>	241287	6696060	51	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>115</b>	241675	6696262	63	Planossolo Háptico	SXe 2
<b>116</b>	242242	6696312	50	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>117</b>	243160	6696477	50	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>118</b>	244046	6696593	77	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>119</b>	245268	6697140	84	Cambissolo Háptico	CXve 3
<b>120</b>	245865	6697143	81	Cambissolo Háptico	CXve 3
<b>121</b>	248433	6696402	71	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>122</b>	248203	6695054	50	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>123</b>	248052	6694386	69	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>124</b>	247192	6694116	45	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>125</b>	246805	6693194	47	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>126</b>	250343	6697681	108	Cambissolo Háptico	CXve 3
<b>127</b>	252636	6701129	58	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>128</b>	253417	6694997	65	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>129</b>	253318	6694726	74	Argissolo Acinzentado	PACal
<b>130</b>	251288	6701561	79	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>131</b>	249806	6702838	83	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>132</b>	249436	6703040	66	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>133</b>	248653	6702600	89	Cambissolo Háptico	CXve 3
<b>134</b>	247316	6700166	136	Argissolo Vermelho	PVd 1

**156 Zoneamento Edáfico de Culturas para o Município de Santa Maria – RS, Visando o Ordenamento Territorial**

<b>135</b>	246137	6701112	136	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>136</b>	245212	6701930	140	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>137</b>	244580	6704180	122	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>138</b>	218805	6710947	81	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>139</b>	218237	6710818	101	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>140</b>	217559	6710451	104	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>141</b>	215421	6709676	131	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>142</b>	214370	6708715	142	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>143</b>	214326	6708529	125	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>144</b>	213792	6707788	82	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>145</b>	212293	6707555	129	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>146</b>	210615	6708064	143	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>149</b>	212528	6712169	178	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>150</b>	214964	6711225	158	Neossolo Litólico	RLeh
<b>151</b>	215963	6710792	170	Neossolo Litólico	RLeh
<b>152</b>	215999	6710503	146	Neossolo Litólico	RLeh
<b>153</b>	219644	6691888	127	Argissolo Amarelo	PAe 1
<b>154</b>	221445	6690694	113	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>155</b>	222438	6690238	91	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>156</b>	222380	6689106	89	Argissolo Amarelo	PAal 3
<b>157</b>	222204	6688292	70	Planossolo Háptico	SXe 4
<b>158</b>	222226	6687803	73	Planossolo Háptico	SXe 4
<b>159</b>	223099	6686068	85	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>160</b>	223067	6684934	111	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>161</b>	222843	6682486	127	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>162</b>	223893	6682351	109	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>163</b>	225032	6682855	130	Argissolo Vermelho	PVe 1
<b>164</b>	225448	6684129	106	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>165</b>	226231	6685435	73	Planossolo Háptico	SXe 4
<b>166</b>	226946	6686224	57	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>167</b>	227693	6687690	96	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>168</b>	225749	6689355	94	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>169</b>	224349	6689503	98	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>170</b>	217603	6691544	118	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>171</b>	214612	6691498	113	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1

<b>172</b>	215893	6688919	115	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>173</b>	215911	6684181	113	Argissolo Amarelo	PAa
<b>174</b>	216196	6682400	111	Argissolo Amarelo	PAa
<b>175</b>	216576	6680123	113	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 3
<b>176</b>	217588	6679000	65	Neossolo Flúvico	RYq 2
<b>177</b>	211673	6693771	117	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>185</b>	212787	6695494	103	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 4
<b>186</b>	213235	6696260	73	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>187</b>	213645	6696261	85	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>188</b>	215077	6695469	111	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>189</b>	216745	6696480	78	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>190</b>	217184	6696659	79	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>191</b>	217603	6696615	98	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 4
<b>209</b>	218806	6715261	143	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>210</b>	215715	6718181	164	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 1
<b>211</b>	214517	6719377	133	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>212</b>	214344	6720079	128	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>213</b>	213663	6721283	143	Argissolo Vermelho	PVd 8
<b>214</b>	214490	6722105	160	Argissolo Vermelho	PVe 3
<b>215</b>	212220	6721043	166	Argissolo Vermelho	PVd 8
<b>216</b>	211142	6722204	160	Neossolo Litólico	RLd
<b>217</b>	220049	6715984	97	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>218</b>	221043	6715972	112	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>219</b>	220719	6716998	124	Luvissolo Háptico	TXp
<b>220</b>	222830	6715385	141	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>221</b>	223420	6713825	152	Argissolo Vermelho	PVvd 1
<b>222</b>	223291	6716006	146	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>223</b>	222007	6717227	104	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>224</b>	224599	6716821	147	Cambissolo Háptico	CXve 1
<b>225</b>	224575	6718303	226	Cambissolo Háptico	CXve 2
<b>226</b>	223408	6719391	232	Neossolo Regolítico.	RRd
<b>227</b>	220141	6720041	180	Neossolo Litólico	RLe
<b>228</b>	218849	6721126	159	Neossolo Litólico	RLe
<b>229</b>	217378	6719106	213	Neossolo Litólico	RLe
<b>230</b>	216641	6718846	229	Cambissolo Háptico	CXal 2

158 Zoneamento Edáfico de Culturas para o Município de Santa Maria – RS, Visando o Ordenamento Territorial

<b>231</b>	226238	6717289	258	Cambissolo Háplico	CXve 2
<b>232</b>	225677	6716166	425	Neossolo Regolítico.	RRdh
<b>233</b>	246634	6713855	173	Cambissolo Háplico	CXve 4
<b>234</b>	243711	6713926	73	Planossolo Háplico	SXe 3
<b>235</b>	241630	6717142	91	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>236</b>	223847	6720304	214	Neossolo Regolítico.	RRd
<b>237</b>	223661	6722625	210	Neossolo Regolítico.	RRd
<b>238</b>	240182	6715163	83	Cambissolo Háplico	CXal 1
<b>239</b>	239057	6721097	103	Neossolo Flúvico	RYve 3
<b>240</b>	238980	6722924	316	Neossolo Regolítico.	RReh
<b>241</b>	240803	6724652	431	Nitossolo Vermelho	NVa
<b>242</b>	212652	6712284	168	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>243</b>	211738	6712071	165	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>244</b>	210459	6712057	182	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>245</b>	209776	6712135	181	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>246</b>	214525	6709449	135	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>247</b>	211732	6707742	126	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>248</b>	210613	6708061	140	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>249</b>	210206	6708865	144	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>252</b>	209658	6713725	161	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>253</b>	216947	6707171	119	Argissolo Acinzentado	PACal
<b>254</b>	216950	6707954	103	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>255</b>	216449	6709299	128	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>266</b>	216382	6706057	141	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>267</b>	215822	6704906	150	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>268</b>	216009	6703749	133	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>269</b>	215462	6703362	121	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>270</b>	215629	6702879	108	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>271</b>	216103	6702217	98	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>272</b>	216025	6705297	140	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>273</b>	211574	6702007	131	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>274</b>	212105	6701491	134	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>275</b>	211370	6701362	115	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>276</b>	213247	6700718	93	Argissolo Amarelo	Pad
<b>277</b>	213846	6700549	89	Argissolo Amarelo	Pad

<b>278</b>	214390	6701246	70	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>279</b>	214310	6701498	63	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>280</b>	214163	6701985	69	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>281</b>	231621	6691334	99	Argissolo Amarelo	PAe 2
<b>282</b>	232310	6690898	72	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>283</b>	232729	6690576	90	Argissolo Amarelo	PAe 2
<b>284</b>	231740	6690169	87	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>285</b>	231242	6690102	84	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>286</b>	233322	6690183	107	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>287</b>	232918	6689428	98	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>288</b>	233031	6688456	78	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>289</b>	233311	6686548	84	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 2
<b>290</b>	233831	6690178	127	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>291</b>	234821	6689651	109	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>292</b>	235983	6689186	106	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>293</b>	236331	6686509	72	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>294</b>	236069	6686156	82	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>295</b>	234721	6685828	47	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>296</b>	233821	6684919	45	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>297</b>	233560	6683708	61	Planossolo Háptico	SXe 4
<b>298</b>	234428	6682710	93	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>299</b>	228974	6691571	106	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>300</b>	228016	6690561	64	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>301</b>	227755	6690295	68	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>302</b>	227405	6690013	79	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>303</b>	226477	6689598	98	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>304</b>	227035	6688488	90	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>305</b>	227630	6688174	92	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>306</b>	228348	6687191	98	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>307</b>	228815	6686794	101	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>308</b>	229353	6686280	95	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>309</b>	230663	6686584	82	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>310</b>	225839	6682589	106	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>311</b>	226891	6682773	111	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>312</b>	227394	6682528	107	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1

**160 Zoneamento Edáfico de Culturas para o Município de Santa Maria – RS, Visando o Ordenamento Territorial**

<b>313</b>	228180	6682408	111	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>314</b>	229194	6682356	88	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>315</b>	229770	6682283	91	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>316</b>	230608	6682653	98	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>317</b>	231385	6682574	92	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>318</b>	231917	6682617	86	Argissolo Vermelho	PVd 3
<b>319</b>	232605	6682486	102	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>344</b>	209846	6706019	94	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>345</b>	209958	6704853	128	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>346</b>	210023	6703731	165	Argissolo Vermelho	PVvd 1
<b>347</b>	232531	6705421	117	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>348</b>	232054	6705715	103	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>349</b>	231739	6705992	102	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>350</b>	231635	6706481	178	Planossolo Háptico	SXe 8
<b>351</b>	231663	6706947	82	Planossolo Háptico	SXe 8
<b>352</b>	231639	6707440	90	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>353</b>	231978	6707510	86	Planossolo Háptico	SXe 8
<b>354</b>	232289	6707537	96	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>355</b>	231966	6708016	90	Planossolo Háptico	SXe 8
<b>356</b>	232241	6708298	103	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>357</b>	235374	6709375	129	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>358</b>	235315	6708240	130	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>359</b>	235073	6707748	128	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>360</b>	236251	6708210	121	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>361</b>	236921	6707892	100	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>362</b>	237457	6707388	118	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>363</b>	238395	6705836	130	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>364</b>	238181	6704859	133	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>365</b>	237898	6703772	102	Argissolo Acinzentado	PACe 1
<b>366</b>	238039	6703540	102	Argissolo Acinzentado	PACe 1
<b>367</b>	238682	6702657	100	Neossolo Regolítico.	RRdh
<b>368</b>	238442	6701699	108	Argissolo Acinzentado	PACe 1
<b>369</b>	239548	6698115	100	Planossolo Háptico	SXe 2
<b>370</b>	240377	6697878	95	Planossolo Háptico	SXe 2
<b>371</b>	240954	6697957	91	Planossolo Háptico	SXe 2
<b>372</b>	239870	6701007	134	Argissolo Acinzentado	PACe 1

<b>373</b>	240225	6702195	132	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>374</b>	239534	6704502	112	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>375</b>	238842	6704985	119	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>376</b>	253169	6708484	102	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>377</b>	255618	6709441	114	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>378</b>	255920	6708449	81	Planossolo Háplico	SXe 7
<b>379</b>	252966	6709415	111	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>380</b>	251899	6709746	112	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>381</b>	251447	6710036	96	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>382</b>	250605	6710004	111	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>383</b>	250604	6711305	126	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>384</b>	252448	6712358	229	Argissolo Amarelo	PAal 3
<b>385</b>	252906	6712200	261	Cambissolo Háplico	CXve 4
<b>386</b>	248911	6709069	70	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>387</b>	245087	6710773	76	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>388</b>	245529	6711967	84	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>389</b>	245906	6712080	83	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>390</b>	246775	6712207	92	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>391</b>	247619	6711960	115	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>392</b>	249272	6713077	184	Argissolo Amarelo	PAe 3
<b>393</b>	245825	6712912	106	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>394</b>	246127	6713302	117	Cambissolo Háplico	CXve 1
<b>395</b>	245262	6713242	87	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>396</b>	245194	6714115	96	Cambissolo Háplico	CXve 1
<b>397</b>	245321	6714668	82	Planossolo Háplico	SXe 5
<b>398</b>	243132	6714515	79	Neossolo Flúvico	RYve 3
<b>399</b>	243110	6715291	88	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>400</b>	243296	6715744	105	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>401</b>	243584	6716746	157	Cambissolo Háplico	CXve 3
<b>402</b>	243737	6717053	181	Cambissolo Háplico	CXve 3
<b>403</b>	239061	6713224	74	Cambissolo Háplico	CXal 1
<b>404</b>	238503	6709184	86	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>405</b>	238151	6708644	91	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>406</b>	237674	6707582	104	Argissolo Amarelo	PAal 6
<b>407</b>	238622	6709468	76	Planossolo Háplico	SXe 7
<b>408</b>	238883	6709164	78	Planossolo Háplico	SXe 7

**162 Zoneamento Edáfico de Culturas para o Município de Santa Maria – RS, Visando o Ordenamento Territorial**

<b>409</b>	239016	6708822	85	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>410</b>	239064	6708728	78	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>411</b>	240240	6708361	87	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>412</b>	240813	6708558	69	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>413</b>	241110	6708418	72	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>414</b>	240620	6707633	102	Argissolo Vermelho	PVd 5
<b>415</b>	240432	6707329	99	Argissolo Vermelho	PVd 5
<b>416</b>	239853	6706814	107	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>417</b>	234445	6694012	77	Planossolo Háptico	SXal
<b>418</b>	234695	6693568	73	Planossolo Háptico	SXal
<b>419</b>	235133	6692739	83	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>420</b>	235367	6692224	79	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>421</b>	236167	6690308	91	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>422</b>	236605	6689156	103	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>423</b>	237472	6688565	116	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAa
<b>424</b>	237796	6689830	80	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>425</b>	237980	6690301	66	Planossolo Háptico	SXal
<b>426</b>	238484	6690371	81	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>427</b>	240097	6689177	78	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>428</b>	240494	6688228	49	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>429</b>	240791	6687403	46	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>430</b>	240966	6687224	44	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>431</b>	240993	6689915	71	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>432</b>	241183	6689453	59	Neossolo Flúvico	RYve 5
<b>433</b>	241981	6709536	65	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>434</b>	242172	6709104	67	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>435</b>	242259	6709006	73	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>436</b>	242528	6708661	75	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>437</b>	242564	6708136	80	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>438</b>	242338	6707871	86	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>439</b>	242849	6708045	63	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>440</b>	243224	6707616	75	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>441</b>	243387	6707255	77	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>442</b>	241837	6706997	97	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>443</b>	240902	6706337	112	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>444</b>	241221	6705448	81	Planossolo Háptico	SXe 7

<b>445</b>	241382	6705099	106	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>446</b>	240392	6703874	127	Argissolo Vermelho	PVd 6
<b>447</b>	241777	6704900	81	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>448</b>	241949	6704782	94	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>449</b>	242160	6705010	113	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>450</b>	242878	6705849	84	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>451</b>	243956	6706967	69	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>452</b>	245008	6706460	68	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>453</b>	245584	6706147	70	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>454</b>	245901	6705933	68	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>455</b>	246327	6705716	65	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>456</b>	246531	6705488	71	Planossolo Háptico	SXe 7
<b>457</b>	213521	6705923	91	Argissolo Amarelo	PAd
<b>458</b>	213045	6706118	97	Argissolo Amarelo	PAd
<b>459</b>	212856	6706320	91	Neossolo Flúvico	RYbd 2
<b>460</b>	212170	6706899	93	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>461</b>	212205	6707219	116	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>462</b>	212102	6707546	134	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>463</b>	211456	6708150	123	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>464</b>	221140	6706829	105	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>465</b>	219848	6699338	69	Planossolo Háptico	SXe 4
<b>466</b>	218218	6696644	110	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>467</b>	218031	6696606	93	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>468</b>	217654	6696610	94	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>469</b>	215357	6696480	101	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>470</b>	215364	6697089	92	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 4
<b>471</b>	215576	6698525	109	Argissolo Amarelo	PAal 4
<b>472</b>	214495	6696242	104	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>478</b>	212088	6693289	110	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>479</b>	213844	6692312	107	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>480</b>	216172	6691908	120	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>481</b>	218592	6691545	121	Argissolo Amarelo	PAe 1
<b>482</b>	219783	6691021	110	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>483</b>	219789	6690485	119	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>484</b>	219698	6690197	99	Argissolo Amarelo	PAal 3
<b>485</b>	219282	6689828	106	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1

<b>486</b>	214404	6691013	115	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>487</b>	214332	6689598	119	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>488</b>	213940	6688712	107	Argissolo Acinzentado	PACe 2
<b>489</b>	216220	6683493	103	Argissolo Amarelo	PAal 3
<b>490</b>	216313	6683175	86	Neossolo Flúvico	RYq 2
<b>491</b>	216142	6682008	132	Argissolo Vermelho	PVd 1
<b>492</b>	215688	6681202	108	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>493</b>	214866	6680802	96	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 3
<b>494</b>	216756	6681312	114	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>495</b>	217340	6681483	110	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>496</b>	217822	6681328	79	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>497</b>	218177	6680519	110	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>498</b>	218853	6693930	109	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>499</b>	218597	6695836	119	Argissolo Bruno Acinzentado	PBACal 1
<b>500</b>	222796	6710087	130	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>501</b>	221495	6710184	112	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>502</b>	221577	6709813	131	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>503</b>	221807	6709410	130	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>504</b>	221170	6709112	97	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>505</b>	222260	6709131	121	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>506</b>	222676	6709003	96	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 2
<b>507</b>	222790	6708985	87	Neossolo Flúvico	RYbd 1
<b>508</b>	223122	6708961	120	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAd 1
<b>509</b>	229173	6707038	88	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>510</b>	229193	6705832	104	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>511</b>	229754	6705609	62	Neossolo Flúvico	RYve 2
<b>512</b>	228638	6706265	100	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>513</b>	228084	6706272	89	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>514</b>	227680	6706341	68	Argissolo Amarelo	PAal
<b>515</b>	228443	6705983	83	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>516</b>	228143	6705579	97	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>517</b>	227983	6705437	95	Argissolo Vermelho	PVd 2
<b>518</b>	229844	6707856	92	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal
<b>519</b>	230157	6708451	106	Argissolo Vermelho	PVAal 6
<b>520</b>	230306	6707932	101	Argissolo Vermelho- Amarelo	PVAal

<b>521</b>	230936	6707787	77	Planossolo Háplico	SXe 8
<b>522</b>	231557	6707951	85	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>523</b>	225563	6710056	73	Planossolo Háplico	SXe 8
<b>524</b>	225111	6709905	74	Planossolo Háplico	SXe 8
<b>525</b>	224787	6709865	84	Argissolo Amarelo	PAal
<b>526</b>	226735	6719589	423	Neossolo Regolítico.	RRdh
<b>527</b>	226304	6719740	400	Neossolo Regolítico.	RRdh
<b>528</b>	230422	6716466	216	Cambissolo Háplico	CXve 2
<b>529</b>	229615	6716362	151	Neossolo Flúvico	RYve 4
<b>530</b>	229515	6716405	152	Cambissolo Háplico	CXal 2
<b>531</b>	228026	6717854	202	Cambissolo Háplico	CXal 2
<b>532</b>	216448	6718418	208	Cambissolo Háplico	CXve 3
<b>533</b>	216654	6718781	242	Cambissolo Háplico	CXal 2
<b>534</b>	216946	6719085	233	Neossolo Litólico	RLe
<b>535</b>	217975	6719460	262	Cambissolo Háplico	CXal 2
<b>536</b>	217992	6719772	233	Neossolo Litólico	RLe
<b>537</b>	218292	6720342	225	Neossolo Litólico	RLe
<b>538</b>	217847	6720595	197	Neossolo Litólico	RLe
<b>539</b>	217843	6721092	192	Neossolo Litólico	RLe
<b>540</b>	217598	6721168	211	Cambissolo Háplico	CXve 3
<b>541</b>	216588	6721218	179	Neossolo Litólico	RLe
<b>542</b>	215456	6720432	178	Neossolo Litólico	RLe
<b>543</b>	215338	6720215	148	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>544</b>	215147	6719918	148	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>545</b>	215009	6719749	157	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>546</b>	214606	6719450	147	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>547</b>	214466	6719538	142	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>548</b>	214645	6719125	156	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>549</b>	214744	6719012	149	Argissolo Amarelo	PAal 1
<b>550</b>	215140	6718571	163	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAal
<b>551</b>	215696	6718184	174	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 1
<b>552</b>	216019	6717953	183	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd 1
<b>553</b>	215763	6717150	186	Argissolo Vermelho	PVvd 2
<b>554</b>	215108	6716926	191	Argissolo Vermelho	PVvd 2

**Anexo B.** Descrição dos perfis de solos analisados no município de Santa Maria, RS.

## **DESCRIÇÃO DE PERFIL**

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL N°** – 01

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico úmbrico textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PBACal 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-4. MI-2964/4 (Catuçaba). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 789013 – 6693807.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 8% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 113 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## **DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA**

**A<sub>1</sub> 0** – 30 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

**A<sub>2</sub>** 30 – 50 cm; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>3</sub>** 50 – 75 cm; bruno escuro (7,5 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos angulares; ligeiramente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 75 – 93/95 cm; variegado composto de cor bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido), mosqueado comum, médio e distinto de cor bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); francoargilosa; forte, média e grande prismática; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**C** 93/95 – 190 cm<sup>+</sup>; variegado composto de bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido), (2,5 YR 4/6, úmido) e cinzento-claro (10 YR 7/2, úmido); franco; moderada, média e grande prismática; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns secundárias e finas no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte A<sub>3</sub>, raras no horizonte Bt e ausentes no horizonte C.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 01**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 30	0	0	1000	130	460	260	150	70	53	1,73
A <sub>2</sub>	30 – 50	0	0	1000	140	450	260	150	70	53	1,73
A <sub>3</sub>	50 – 75	0	0	1000	130	420	210	240	130	46	0,88
Bt	75 – 93/95	0	220	780	100	340	240	320	170	47	0,75
C	93/95 – 190 <sup>+</sup>	0	890	110	140	240	440	180	110	39	2,44

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	3,7	2,3	0,6	0,10	0,13	3,1	0,9	4,7	8,7	36	23	5,4
A <sub>2</sub>	5,0	3,8	2,0	0,2	0,07	0,12	2,4	1,8	4,5	8,7	28	43	2,9
A <sub>3</sub>	5,2	3,7	2,9	0,3	0,10	0,10	3,4	3,1	2,9	9,4	36	48	1,7
Bt	5,0	3,7	5,5	0,5	0,19	0,13	6,3	5,4	2,8	14,5	43	46	1,8
C	5,2	3,5	7,6	0,9	0,21	0,13	8,8	3,1	2,1	14,0	63	26	2,0

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	14,0	1,0	14	89	28,9	9,0	1,9	0,3	0,1	5,26	4,39
A <sub>2</sub>	10,0	0,7	14	88	35,0	9,5	1,9	0,2	0,1	4,29	3,65
A <sub>3</sub>	4,8	0,4	12	113	52,6	15,6	2,6	0,2	0,1	3,64	3,06
Bt	3,6	0,4	9	165	81,2	20,9	2,3	0,1	0,1	3,46	2,98
C	1,3	0,2	7	146	64,6	21,1	3,0	0,1	0,2	3,83	3,17

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 30	8,7	0,9	0,5	0,5	7	1,5
A <sub>2</sub>	30 – 50	6,7	1,4	0,4	0,1	1	1,6
A <sub>3</sub>	50 – 75	6	1,3	0,4	0,3	1	0,6
Bt	75 – 93/95	4,9	2,3	0,5	0,3	1	0,5
C	93/95 – 190 <sup>+</sup>	10,7	1,9	0,4	0,3	2	0,4

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 02

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PACe 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-4. MI-2964/4 (Catuçaba). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 787981 – 6689723.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ALTITUDE** – 106 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito e siltito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 32 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

**Bt** 32 – 68 cm; bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, distinto de cor bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francossiltosa; forte,

média e grande prismática; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

- C 68 – 150 cm<sup>+</sup>; cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, distinto de cor vermelho (2,5 YR 4/8, úmido) e bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido); franco; moderada, média e grande prismática; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A, raras no horizonte Bt e ausentes no horizonte C.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 02

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 32	0	0	1000	70	430	350	150	70	53	2,33
Bt	32 – 68	0	390	610	40	130	610	220	150	32	2,77
C	68 – 150 <sup>+</sup>	0	870	130	50	310	480	160	70	56	3,00

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,0	3,9	2,8	0,7	0,24	0,08	3,8	1,3	4,7	9,8	39	25	4,2
Bt	5,1	3,7	6,9	1,3	0,21	0,15	8,6	1,3	3,0	12,9	67	13	1,4
C	5,8	4,3	8,7	1,8	0,23	0,17	10,9	0,0	2,0	12,9	84	0	1,1

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	15,0	1,0	15	74	32,5	10,1	2,8	0,3	0,1	3,85	3,21
Bt	4,5	0,3	15	145	73,7	21,8	3,2	0,1	0,2	3,36	2,82
C	2,0	0,2	10	137	62,8	21,7	3,0	0,1	0,2	3,71	3,04

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 32	5,1	4,2	0,7	0,4	6	1,3
Bt	32 – 68	4,4	1,0	0,4	0,3	1	0,5
C	68 – 150 <sup>+</sup>	8,7	0,7	0,2	0,2	2	0,1

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 03

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico A proeminente textura francoarenosa/francossiltosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – CXve 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 214623 – 6691509.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob lavoura de soja.

**ALTITUDE** – 120 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Laminar ligeira.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 34 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 34 – 64 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e

ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>3</sub>** 64 – 83 cm; bruno (10 YR 5/3, úmido); francoarenosa; grãos simples, poroso; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Btg** 83 – 150 cm<sup>+</sup>; variegado composto de bruno-claro-acinzentado (10 YR 6/3, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francossiltosa; forte, média e grande blocos angulares; duro, firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: comuns finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>, poucas no horizonte A<sub>3</sub> e ausentes no horizonte Btg.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 03

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 34	0	0	1000	150	440	280	130	70	46	2,15
A <sub>2</sub>	34 – 64	0	0	1000	130	460	320	90	70	22	3,56
A <sub>3</sub>	64 – 83	0	0	1000	150	470	250	130	90	31	1,92
Btg	83 – 150 <sup>+</sup>	0	510	490	70	160	680	90	70	22	7,56

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,8	3,7	1,7	0,4	0,06	0,10	2,3	0,9	3,9	7,1	32	28	2,8
A <sub>2</sub>	5,0	4,0	1,4	0,2	0,05	0,12	1,8	1,6	3,3	6,7	27	47	2,2
A <sub>3</sub>	5,1	3,8	1,8	0,2	0,05	0,11	2,2	1,3	1,2	4,7	47	37	1,6
Btg	5,2	3,7	7,2	0,8	0,22	0,12	8,3	1,3	2,1	11,7	71	14	1,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	10,0	0,6	17	63	27,6	8,8	2,4	0,3	0,1	3,91	3,25
A <sub>2</sub>	6,3	0,4	16	57	30,1	8,7	2,7	0,2	0,1	3,19	2,69
A <sub>3</sub>	2,0	0,2	10	50	25,0	9,1	2,6	0,1	0,1	3,37	2,74
Btg	1,5	0,2	8	137	64,9	22,9	3,4	0,1	0,2	3,60	2,93

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 34	7,7	4,8	0,4	0,3	4	0,1
A <sub>2</sub>	34 – 64	4,6	1,9	0,4	0,2	1	0,9
A <sub>3</sub>	64 – 83	5,2	1,4	0,3	0,3	0,7	0,7
Btg	83 – 150 <sup>+</sup>	9,1	1,6	0,4	0,3	3	0,3

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 04

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Alumínico abrupto A moderado textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAa

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 215842 – 6684819.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 8% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 116 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub> 0** – 18 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poroso; transição clara e plana.

**Bpl 18** – 50/57 cm; bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido); argila; forte, pequena e média blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**Cpl** 50/57 – 153 cm<sup>+</sup>; variegado composto de cinzento-rosado (7,5 YR 6/2, úmido), bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6, úmido) e bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em fraca, média e grande blocos subangulares; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A, poucas no horizonte Bpl e ausentes no horizonte Cpl.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 04

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 18	0	100	900	230	320	250	200	110	52	1,09
Bpl	18 – 50/57	0	110	890	180	260	160	400	130	68	0,40
Cpl	50/57 – 153 <sup>+</sup>	0	120	880	140	120	300	440	30	93	0,68

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,9	3,7	1,8	0,7	0,18	0,09	2,8	1,8	3,3	7,9	35	39	2,5
Bpl	4,9	3,6	0,8	0,4	0,09	0,12	1,4	4,1	2,4	7,9	18	75	2,2
Cpl	4,9	3,7	0,8	0,7	0,06	0,11	1,7	3,3	2,4	7,4	23	66	1,8

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	7,9	0,6	13	98	60,3	24,0	3,6	0,3	0,1	2,77	2,21
Bpl	4,7	0,5	9	161	104,1	41,5	3,1	0,3	0,1	2,63	2,10
Cpl	1,7	0,2	9	199	139,5	115,2	5,2	0,4	0,1	2,42	1,59

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 18	13,5	2,7	1,0	0,4	7	0,9
Bpl	18 – 50/57	6,3	3,5	1,1	0,4	1	0,8
Cpl	50/57 – 153 <sup>+</sup>	11,3	0,6	0,6	0,4	1	1,1

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 05

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato siltito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAe 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 219653 – 6691880.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 8% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 128 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Inferior da Era Mesozoica

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 20 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); franco; moderada, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 20 – 46 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; firme, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 46 – 75 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); francossiltosa; forte, média e grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**C** 75 – 150 cm<sup>+</sup>; textura francossiltosa. Siltito parcialmente intemperizado.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns secundárias e finas no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte Bt e ausentes no horizonte C.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 05**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 20	0	0	1000	100	260	400	240	90	63	1,67
A <sub>2</sub>	20 – 46	0	0	1000	50	160	510	280	130	54	1,82
Bt	46 – 75	0	150	850	40	200	580	180	90	50	3,22
C	75 – 150 <sup>+</sup>	0	770	230	150	110	620	120	70	420	5,17

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	3,7	4,7	1,1	0,32	0,12	6,2	3,1	6,2	15,5	40	33	5,1
A <sub>2</sub>	5,0	3,5	6,8	1,2	0,20	0,15	8,4	8,7	2,5	19,6	43	51	2,2
Bt	5,0	3,7	8,4	1,4	0,16	0,16	10,1	8,3	1,3	19,7	51	45	2,4
C	5,6	3,7	9,1	1,7	0,19	0,14	11,1	0,0	3,4	14,5	77	0	2,0

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	15,0	1,0	15	113	55,0	17,1	2,8	0,4	0,1	3,48	2,91
A <sub>2</sub>	4,8	0,4	12	187	90,9	26,2	4,4	0,2	0,2	3,49	2,95
Bt	3,7	0,3	12	185	84,7	27,7	4,2	0,3	0,2	3,71	3,07
C	2,1	0,2	11	176	69,1	28,7	3,2	0,5	0,2	4,34	3,43

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 20	6,8	1,5	0,2	0,4	6	1,8
A <sub>2</sub>	20 – 46	4,5	1,1	0,2	0,3	1	0,9
Bt	46 – 75	4,7	1,3	0,2	0,3	0	0,8
C	75 – 150 <sup>+</sup>	6,3	1,0	0,2	0,2	1	0,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 06

**DATA** – 05/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico espessarênico A moderado textura areia franca/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 4

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 218286 – 6705465.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob florestamento com eucalipto.

**ELEVAÇÃO** – 148 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Florestamento com eucalipto.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antonio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 32 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); areia franca; grãos simples e fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 32 – 90 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); areia franca; fraca, pequena e média blocos subangulares;

poroso; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>3</sub>** 90 – 134 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmido); areia franca; grão simples e fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**E** 134 – 158/168 cm; bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido); areia franca; grão simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição gradual e ondulada.

**Bt** 158/168 – 235 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); franco-argiloarenosa; forte, pequena, média e grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns secundárias e finas no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte A<sub>3</sub> e ausentes nos horizontes E e Bt.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 06

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 32	0	0	1000	400	420	90	90	70	22	1,00
A <sub>2</sub>	32 – 90	0	0	1000	440	350	100	110	90	18	0,91
A <sub>3</sub>	90 – 134	0	0	1000	410	370	130	90	70	22	1,44
E	134 – 158/168	0	20	980	450	360	80	110	50	55	0,73
Bt	158/168 – 235 <sup>+</sup>	0	70	930	310	270	80	340	290	15	0,24

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,0	4,1	0,8	0,2	0,07	0,06	1,1	0,4	2,3	3,8	29	27	4,0
A <sub>2</sub>	4,9	3,8	0,4	0,1	0,08	0,08	0,7	0,6	2,3	3,6	19	46	2,0
A <sub>3</sub>	5,0	3,9	0,3	0,1	0,06	0,09	0,6	0,6	1,4	2,6	23	50	1,1
E	5,1	4,0	0,2	0,1	0,03	0,08	0,4	0,2	1,1	1,7	24	33	1,0
Bt	5,1	3,8	1,6	0,6	0,19	0,10	2,5	1,1	2,6	6,2	40	31	1,1

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	8,7	0,6	15	35	16,7	5,9	1,6	0,2	0,1	3,55	2,90
A <sub>2</sub>	4,7	0,5	9	41	23,5	8,5	2,2	0,2	0,1	2,99	2,43
A <sub>3</sub>	2,5	0,3	8	34	19,9	8,0	2,5	0,2	0,1	2,90	2,31
E	2,0	0,3	7	19	9,8	4,1	2,3	0,1	0,0	3,27	2,58
Bt	1,4	0,2	7	134	93,1	29,4	4,0	0,3	0,1	2,45	2,04

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 32	4,8	2,3	0,7	0,2	13	0,5
A <sub>2</sub>	32 – 90	5,3	2,1	0,7	0,2	10	0,4
A <sub>3</sub>	90 – 134	4,2	2,6	0,6	0,2	9	0,3
E	134 – 158/168	6,3	1,0	0,5	0,2	4	0,1
Bt	158/168 – 235 <sup>+</sup>	3,5	1,1	0,9	0,3	2	0,4

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 07

**DATA** – 05/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura areia/francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYbd 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 214022 – 6705627.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem (Arroio São Raimundo) em superfície plana com aproximadamente 2% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 69 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos aluviais de arenitos, siltitos e argilitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural com mineração de argila e areia.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 38/45 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); areia; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e ondulada.

**C<sub>1</sub>** 38/45 – 67 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6, úmido); areia franca; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e ondulada.

C<sub>2</sub> 67 – 86 cm; cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

C<sub>3</sub> 86 – 140 cm; bruno (10 YR 5/3, úmido), mosqueado comum, médio e distinto de cor bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>4</sub> 140 – 200 cm<sup>+</sup>; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido), mosqueado comum, médio e distinto de cor bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, não plástico e não pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A, poucas secundárias e finas na camada C<sub>1</sub> e raras nas camadas C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 07

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 38/45	0	0	1000	560	340	30	70	50	29	0,43
C <sub>1</sub>	38/45 – 67	0	0	1000	430	410	50	110	90	18	0,45
C <sub>2</sub>	67 – 86	0	20	980	300	210	210	280	130	54	0,75
C <sub>3</sub>	86 – 140	0	0	1000	360	330	180	130	70	46	1,38
C <sub>4</sub>	140 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	370	420	60	150	90	40	0,40

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,9	3,8	0,9	0,3	0,08	0,10	1,4	0,6	1,3	3,3	42	30	3,1
C <sub>1</sub>	4,7	3,8	1,0	0,2	0,08	0,09	1,4	1,4	1,7	4,5	31	50	3,1
C <sub>2</sub>	4,6	3,3	3,0	0,7	0,22	0,16	4,1	10,7	4,6	19,4	21	72	4,0
C <sub>3</sub>	4,8	3,7	1,3	0,3	0,08	0,08	1,8	2,6	1,5	5,9	31	59	4,2
C <sub>4</sub>	4,8	3,5	1,2	0,3	0,05	0,05	1,6	1,6	2,0	5,2	31	50	4,9

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	4,1	0,7	6	31	12,4	3,9	1,0	0,2	0,1	4,32	3,60
C <sub>1</sub>	3,0	0,6	5	48	21,6	7,8	1,7	0,3	0,3	3,80	3,09
C <sub>2</sub>	2,0	0,4	5	253	136,3	31,9	5,5	0,9	0,3	3,15	2,74
C <sub>3</sub>	1,6	0,3	5	77	37,1	9,3	2,3	0,2	0,1	3,51	3,03
C <sub>4</sub>	0,8	0,2	4	61	29,3	7,6	2,0	0,2	0,0	3,51	3,01

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 38/45	4,7	1,9	0,4	0,2	17	1,3
C <sub>1</sub>	38/45 – 67	12,2	1,8	0,8	0,1	25	3,6
C <sub>2</sub>	67 – 86	6,3	2,3	2,4	0,3	27	7,4
C <sub>3</sub>	86 – 140	6,5	2,6	1,2	0,2	15	2,7
C <sub>4</sub>	140 – 200 <sup>+</sup>	12,1	3,2	0,8	0,2	16	1,3

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 08

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A proeminente textura franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVvd 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 210389 – 6703417.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob lavoura de milho.

**ELEVAÇÃO** – 153 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico Inferior da Era Mesozoica

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de milho.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 28 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; duro, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 28 – 41 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; grãos simples e fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; duro, firme, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 41 – 52 cm; vermelho (2,5 YR 3/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 52 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 3/6, úmido); francoarenosa; moderada a forte, pequena, média e grande blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns secundárias e finas nos horizontes A<sub>2</sub>, Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 08**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação Silte / Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 28	0	0	1000	300	330	120	250	170	32	0,48
A <sub>2</sub>	28 – 41	0	0	1000	510	320	20	150	110	27	0,13
Bt <sub>1</sub>	41 – 52	0	0	1000	460	230	50	260	150	42	0,19
Bt <sub>2</sub>	52 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	400	180	260	160	110	31	1,63

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,7	3,7	0,8	0,3	0,04	0,09	1,2	1,7	0,8	3,7	32	59	2,4
A <sub>2</sub>	4,8	3,6	0,6	0,2	0,03	0,06	0,9	2,0	0,7	3,6	25	69	1,6
Bt <sub>1</sub>	4,8	3,7	0,1	0,3	0,03	0,06	0,5	2,5	2,2	5,2	10	83	1,7
Bt <sub>2</sub>	4,8	3,6	1,1	0,6	0,03	0,07	1,8	2,8	3,3	7,9	23	61	1,9

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	6,4	0,4	16	102	67,5	23,2	4,2	0,3	0,2	2,56	2,10
A <sub>2</sub>	2,8	0,3	9	57	38,2	12,5	2,1	0,2	0,1	2,53	2,10
Bt <sub>1</sub>	1,8	0,2	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Bt <sub>2</sub>	0,9	0,1	9	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 28	6,6	2,7	1,4	0,3	32	1,6
A <sub>2</sub>	28 – 41	6,1	0,7	0,8	0,2	13	2,4
Bt <sub>1</sub>	41 – 52	6,4	0,5	0,6	0,4	22	1,7
Bt <sub>2</sub>	52 – 200 <sup>+</sup>	5,8	2,6	0,7	0,3	20	2,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 09

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto A moderado textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-4. MI-2964/4 (Catuçaba). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 787104 – 6703854.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 5% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 142 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub> 0** – 23 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares e granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 23** – 59 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>3</sub>** 59 – 90 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 90 – 113 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); argila; moderada, pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 113 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada, pequena e média blocos subangulares; cerosidade pouca e moderada; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>.
- Cascalho: ocorrência em todo perfil.
- Outras: presença de cutans no horizonte Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 09

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 23	0	0	1000	550	220	140	90	70	22	1,56
A <sub>2</sub>	23 – 59	0	0	1000	510	220	140	130	110	15	1,08
A <sub>3</sub>	59 – 90	0	0	1000	450	270	190	90	70	22	2,11
Bt <sub>1</sub>	90 – 113	0	70	930	280	140	120	460	340	26	0,26
Bt <sub>2</sub>	113 – 200 <sup>+</sup>	0	70	930	260	140	100	500	250	50	0,20

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,8	3,7	0,6	0,3	0,10	0,01	1,0	0,1	4,0	5,1	20	9	3,2
A <sub>2</sub>	4,5	3,8	0,5	0,2	0,05	0,01	0,8	0,5	3,5	4,8	17	38	1,8
A <sub>3</sub>	4,7	3,7	0,5	0,2	0,04	0,01	0,8	0,5	2,8	4,1	20	38	1,6
Bt <sub>1</sub>	4,9	3,5	1,7	0,8	0,12	0,02	2,6	3,3	4,7	10,6	25	56	1,6
Bt <sub>2</sub>	4,9	3,5	1,0	0,6	0,12	0,02	1,7	3,3	3,9	8,9	19	66	1,5

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	7,5	0,5	15	58	29,4	10,9	2,1	0,3	0,2	3,36	2,72
A <sub>2</sub>	5,2	0,4	13	66	33,1	12,1	2,2	0,2	0,1	3,40	2,75
A <sub>3</sub>	2,5	0,3	8	57	29,5	10,9	2,4	0,2	0,1	3,31	2,68
Bt <sub>1</sub>	7,2	0,5	14	213	142,7	17,4	4,5	0,4	0,1	2,54	2,10
Bt <sub>2</sub>	4,7	0,4	12	218	142,9	48,9	4,8	0,3	0,1	2,59	2,13

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 23	9,9	1,3	0,7	0,4	25	1,0
A <sub>2</sub>	23 – 59	6,5	0,3	0,6	0,2	11	0,7
A <sub>3</sub>	59 – 90	5,6	0,3	0,6	0,2	5	0,6
Bt <sub>1</sub>	90 – 113	5,8	0,2	0,8	0,3	2	1,3
Bt <sub>2</sub>	113 – 200 <sup>+</sup>	6,5	0,2	0,7	0,3	1	1,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 10

**DATA** – 05/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 6

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-2. MI-2964/2 (São Pedro do Sul). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 785434 – 6708544.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 5% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 186 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub> 0** – 38 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

**A<sub>2</sub> 38** – 75 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 75 – 116 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); argila; moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 116 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns secundárias e finas no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 10

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 38	0	0	1000	340	210	190	260	170	35	0,73
A <sub>2</sub>	38 – 75	0	0	1000	280	180	200	340	170	50	0,59
Bt <sub>1</sub>	75 – 116	0	0	1000	250	160	110	480	270	44	0,23
Bt <sub>2</sub>	116 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	190	130	100	580	210	64	0,17

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,1	3,9	2,0	0,9	0,09	0,02	3,0	0,6	5,2	8,8	34	17	2,1
A <sub>2</sub>	5,1	3,7	2,4	0,8	0,07	0,03	3,3	0,5	6,1	9,9	33	13	1,7
Bt <sub>1</sub>	5,0	3,7	3,1	1,0	0,05	0,04	4,2	0,7	5,0	9,9	42	14	1,5
Bt <sub>2</sub>	5,2	3,7	2,9	1,2	0,05	0,04	4,2	0,7	4,9	9,8	43	14	1,5

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
	A <sub>1</sub>	12,0	0,6	20	125	76,6	34,2	5,1	0,5	0,3	2,77
A <sub>2</sub>	11,0	0,6	18	159	104,0	43,5	5,4	0,5	0,2	2,59	2,05
Bt <sub>1</sub>	8,1	0,5	16	189	131,9	52,6	5,5	0,5	0,2	2,44	1,94
Bt <sub>2</sub>	6,3	0,5	13	236	172,0	61,4	6,5	0,5	0,2	2,33	1,90

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 38	8,6	0,5	0,9	0,4	31	1,7
A <sub>2</sub>	38 – 75	8,9	0,4	1,1	0,4	13	1,4
Bt <sub>1</sub>	75 – 116	10,6	0,2	0,9	0,4	12	1,5
Bt <sub>2</sub>	116 – 200 <sup>+</sup>	17,7	0,2	0,7	0,4	6	2,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 11

**DATA** – 05/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto A moderado textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 218779 – 6715272.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem de braquiária.

**ELEVAÇÃO** – 134 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem de braquiária.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Matheus Ceron.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 43 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

**A<sub>2</sub>** 43 – 86 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

**E** 86 – 100 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 100 – 122 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 122 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada a forte, pequena, média e grande blocos subangulares; cerosidade pouca e moderada; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns no horizonte E, poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 11

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 43	0	0	1000	430	260	160	150	110	27	1,07
A <sub>2</sub>	43 – 86	0	0	1000	470	240	140	150	130	13	0,93
E	86 – 100	0	0	1000	460	300	90	150	110	27	0,60
Bt <sub>1</sub>	100 – 122	0	0	1000	310	190	140	360	210	42	0,39
Bt <sub>2</sub>	122 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	240	150	190	420	150	64	0,45

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	3,8	0,9	0,4	0,04	0,01	1,4	0,5	3,3	5,2	27	26	2,2
A <sub>2</sub>	4,7	3,7	0,3	0,1	0,03	0,01	0,4	1,0	3,2	4,6	9	71	1,3
E	4,8	3,9	0,1	0,1	0,02	0,01	0,2	0,3	1,9	2,4	8	60	1,0
Bt <sub>1</sub>	5,0	3,5	1,0	0,5	0,05	0,03	1,6	2,0	3,8	7,4	22	56	1,0
Bt <sub>2</sub>	5,0	3,6	0,7	0,6	0,05	0,03	1,4	2,2	3,1	6,7	21	61	1,9

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	5,7	0,4	14	72	38,7	16,5	3,2	0,3	0,2	3,18	2,50
A <sub>2</sub>	4,2	0,3	14	76	43,4	16,5	3,7	0,3	0,2	2,97	2,39
E	2,7	0,3	9	43	17,6	8,5	3,0	0,1	0,1	4,15	3,17
Bt <sub>1</sub>	3,0	0,4	8	166	102,8	37,1	5,3	0,4	0,1	2,75	2,24
Bt <sub>2</sub>	2,8	0,3	9	210	150,8	52,7	5,0	0,4	0,2	2,37	1,94

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 43	8,5	0,8	1,4	0,3	21	1,1
A <sub>2</sub>	43 – 86	7,2	0,2	0,9	0,3	11	1,0
E	86 – 100	4,8	0,2	0,6	0,2	5	0,6
Bt <sub>1</sub>	100 – 122	6,1	0,3	0,9	0,2	4	2,0
Bt <sub>2</sub>	122 – 200 <sup>+</sup>	40,9	0,2	0,6	0,3	4	3,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 12

**DATA** – 05/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário A moderado textura francoarenosa fase relevo ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RLd

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 211150 – 6722188.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 15% de declividade, sob floresta subcaducifólia.

**ELEVAÇÃO** – 159 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Moderadamente pedregosa.

**ROCHOSIDADE** – Ligeiramente rochosa.

**RELEVO LOCAL** – Ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 35 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**CR** 35 – 60 cm<sup>+</sup>; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); francoarenosa; grãos simples; poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A e comuns no horizonte CR.
- Perfil muito pedregoso. Descrição prejudicada pela grande quantidade de cascalho e calhaus.
- Arenito fraturado tanto horizontalmente quanto verticalmente.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 12**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 35	0	0	1000	420	380	70	130	110	15	0,54
CR	35 – 60 <sup>+</sup>	0	560	440	490	320	80	110	90	18	0,73

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,7	3,7	1,0	0,4	0,19	0,01	1,6	0,5	4,9	7,0	23	24	5,4
CR	4,8	3,7	1,3	0,3	0,22	0,02	1,8	2,9	1,4	6,1	30	62	2,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	11,0	0,7	16	52	17,7	5,3	1,0	0,3	0,2	4,94	4,15
CR	5,1	0,4	13	70	33,7	7,7	1,2	0,3	0,1	3,55	3,10

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 35	9,2	2,6	0,2	0,3	34	0,6
CR	35 – 60 <sup>+</sup>	7	0,6	0,3	0,2	12	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 13

**DATA** – 06/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVvd 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 212252 – 6714362.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 192 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de milho.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, muito pequena, pequena e média granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 20 – 60 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 60 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 80 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns no horizonte A<sub>2</sub> e poucas nos demais horizontes.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 13

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 20	0	0	1000	400	240	190	170	130	24	1,12
A <sub>2</sub>	20 – 60	0	0	1000	410	210	150	230	130	43	0,65
Bt <sub>1</sub>	60 – 80	0	0	1000	380	200	160	260	170	35	0,62
Bt <sub>2</sub>	80 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	330	180	130	360	130	64	0,36

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,0	3,8	1,7	1,0	0,11	0,02	2,8	0,3	4,9	8,0	35	10	2,3
A <sub>2</sub>	4,9	3,8	1,4	0,6	0,09	0,02	2,1	0,8	3,3	6,2	34	28	1,6
Bt <sub>1</sub>	5,0	3,7	1,9	0,8	0,05	0,01	2,8	0,7	3,7	7,2	39	20	1,2
Bt <sub>2</sub>	4,8	3,8	1,9	0,9	0,06	0,02	2,9	0,5	10,0	13,4	22	15	1,6

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	11,0	0,6	18	97	52,3	24,0	3,7	0,4	0,4	3,15	2,44
A <sub>2</sub>	8,7	0,5	17	112	67,0	29,2	4,3	0,4	0,4	2,85	2,23
Bt <sub>1</sub>	5,5	0,4	14	121	74,0	32,6	3,7	0,4	0,3	2,78	2,17
Bt <sub>2</sub>	4,8	0,4	12	163	98,7	41,7	5,1	0,4	0,2	2,82	2,22

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 20	10,3	1,0	1,2	0,4	55	1,4
A <sub>2</sub>	20 – 60	10	0,4	1,2	0,3	43	1,4
Bt <sub>1</sub>	60 – 80	7,9	0,3	1,1	0,4	32	1,6
Bt <sub>2</sub>	80 – 200 <sup>+</sup>	9,4	0,3	0,9	0,5	17	2,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 14

**DATA** – 06/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura francoarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RRd

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 223412 – 6719388.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 244 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Botucatu do Grupo São Bento*.

**CRONOLOGIA** – Período Jurássico da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub> 0** – 28 cm; preto (5 YR 2,5/1, úmido); francoarenosa; fraca, muito pequena, pequena e média blocos subangulares e granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 28** – 52 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena granular e média e grande blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**CR** 52 – 110 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); francoarenosa; maciça coerente; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**R** 110 – 200 cm<sup>+</sup>; arenito consolidado.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub> e comuns no horizonte A<sub>2</sub>.
- Camada R não descrita nem coletada.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 14

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 28	0	0	1000	180	470	170	180	70	61	0,94
A <sub>2</sub>	28 – 52	0	0	1000	150	460	170	220	70	68	0,77
CR	52 – 110	0	0	1000	130	470	200	200	90	55	1,00
R	110 – 200 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	3,6	3,0	0,9	0,18	0,02	4,1	5,2	8,8	18,1	23	56	3,1
A <sub>2</sub>	5,1	3,9	2,8	0,7	0,16	0,02	3,7	9,3	4,8	17,8	21	72	1,8
CR	5,0	3,6	5,6	0,8	0,17	0,04	6,6	13,1	1,8	21,5	31	66	1,6
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	18,0	1,3	14	116	39,0	0,4	2,0	0,4	0,1	5,07	4,37
A <sub>2</sub>	14,0	1,0	14	144	57,1	0,3	2,4	0,3	0,1	4,29	3,77
CR	3,3	0,3	11	172	63,5	0,2	2,4	0,2	0,1	4,60	4,04
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 28	13,7	0,4	0,1	0,4	3	1,6
A <sub>2</sub>	28 – 52	11,9	0,5	0,1	0,4	2	2,1
CR	52 – 110	5,9	0,2	0,1	0,3	2	0,6
R	110 – 200 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 15

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – LUVISSOLO HÁPLICO Pálico típico A moderado textura francossiltosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – TXp

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 220722 – 6716995.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 120 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Caturrita do Grupo Rosário do Sul*.

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Superior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito, conglomerado e siltito areno-argiloso.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 45 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); francossiltosa; fraca, pequena e média blocos subangulares e granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 45 – 77 cm; cinzento-escuro (5 YR 4/1, úmido), mosqueado comum, pequeno e distinto de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francossiltosa; forte, pequena e média blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 77 – 110 cm; cinzento-avermelhado (5 YR 5/2, úmido), mosqueado comum, pequeno e distinto de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francossiltosa; forte, pequena, média e grande blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**C** 110 – 170 cm<sup>+</sup>; cinzento-claro (5 YR 7/1, úmido); francossiltosa; moderada, média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub> e Bt<sub>1</sub>. Poucas no horizonte Bt<sub>2</sub> e, raras no horizonte C.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 15**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 45	0	0	1000	130	180	560	130	70	46	4,31
Bt <sub>1</sub>	45 – 77	0	0	1000	70	70	700	160	110	31	4,38
Bt <sub>2</sub>	77 – 110	0	40	960	80	70	710	140	70	50	5,07
C	110 – 170 <sup>+</sup>	0	10	990	90	90	700	120	70	42	5,83

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,1	3,8	4,3	0,7	0,19	0,03	5,2	1,9	11,1	18,2	29	27	1,6
Bt <sub>1</sub>	5,1	3,6	13,1	1,4	0,52	0,18	15,2	9,4	0,3	24,9	61	38	1,9
Bt <sub>2</sub>	5,1	3,7	18,2	1,9	0,60	0,26	21,0	3,8	0,6	25,4	83	15	2,2
C	5,3	3,9	17,9	1,8	0,54	0,27	20,5	0,2	3,7	24,4	84	1	1,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				(g/kg <sup>-1</sup> )							
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO					
A	9,6	0,6	16	115	41,2	17,0	2,3	0,3	0,4	4,75	3,76
Bt <sub>1</sub>	6,9	0,5	14	323	125,1	41,2	4,0	0,3	0,3	4,39	3,62
Bt <sub>2</sub>	5,0	0,4	13	329	121,0	41,3	4,4	0,2	0,3	4,62	3,79
C	2,5	0,2	13	287	100,8	37,3	4,7	0,2	0,2	4,84	3,92

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 45	10,6	0,5	0,3	0,3	23	2,4
Bt <sub>1</sub>	45 – 77	4,7	0,4	0,4	0,4	5	1,3
Bt <sub>2</sub>	77 – 110	5,5	0,5	0,3	0,3	4	1,3
C	110 – 170 <sup>+</sup>	3,4	0,3	0,2	0,2	3	1,2

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 16

**DATA** – 04/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutroúmbrico típico textura francossiltosa cascalhenta fase pedregosa relevo montanhoso substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RReh

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 238967 – 6722916.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 50% de declividade, sob floresta nativa.

**ELEVAÇÃO** – 331 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Caturrita do Grupo Rosário do Sul*.

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Superior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito, conglomerado e siltito areno-argiloso.

**PEDREGOSIDADE** – Moderadamente pedregoso.

**ROCHOSIDADE** – Moderadamente rochoso.

**RELEVO LOCAL** – Montanhoso.

**RELEVO REGIONAL** – Montanhoso.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Floresta nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 23 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); francossiltosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 23 – 48 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); franco; fraca, pequena e média granular blocos subangulares; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**CR** 48 – 150 cm<sup>+</sup>; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, e comuns no horizonte A<sub>2</sub>.
- Cascalho: ocorrência em todo perfil.
- Outras: dificuldade para descrição devido à grande quantidade de material rochoso facilmente cortado com a pá.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 16**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 23	0	160	840	210	190	510	90	70	22	5,67
A <sub>2</sub>	23 – 48	0	180	820	240	200	470	90	70	22	5,22
CR	48 – 150 <sup>+</sup>	0	210	790	320	360	210	110	70	36	1,91

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,9	5,2	11,8	2,7	0,57	0,06	15,1	0,0	4,9	20,0	76	0	8,0
A <sub>2</sub>	5,7	4,5	9,0	1,8	0,40	0,03	11,2	0,0	3,6	14,8	76	0	4,1
CR	5,7	4,2	9,7	2,8	0,41	0,03	12,9	0,0	10,6	23,5	55	0	4,8

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	28,0	2,6	11	119	38,3	53,4	7,9	1,2	2,1	5,29	2,80
A <sub>2</sub>	11,0	1,2	9	115	38,3	54,7	6,7	0,8	1,8	5,09	2,67
CR	3,4	0,4	9	146	63,0	54,9	6,3	0,7	0,5	3,93	2,53

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 23	11,4	15,5	0,3	0,7	98	1,9
A <sub>2</sub>	23 – 48	8,7	6,1	0,6	0,5	86	2,5
CR	48 – 150 <sup>+</sup>	4,5	1,1	0,3	0,2	13	1,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 17

**DATA** – 07/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NITOSSOLO VERMELHO Alumínico úmbrico textura argilossiltosa/muito argilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – NVa

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 240834 – 6724639.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 10% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 446 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Serra Geral do Grupo São Bento.*

**CRONOLOGIA** – Período Cretácio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de basalto de composição intermediária a ácida.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub> 0** – 35 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); argilossiltosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 35** – 82 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); argilossiltosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 82 – 118 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); muito argilosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 118 – 170/190 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); muito argilosa; forte, pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**Bt<sub>3</sub>** 170/190 – 250 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); muito argilosa; forte, pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>, comuns no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub> e raras no horizonte Bt<sub>3</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 17

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 35	0	0	1000	30	40	470	460	150	67	1,02
A <sub>2</sub>	35 – 82	0	0	1000	30	50	460	460	190	59	1,00
Bt <sub>1</sub>	82 – 118	0	0	1000	30	40	300	630	340	46	0,48
Bt <sub>2</sub>	118 – 170/190	0	0	1000	20	30	220	730	130	82	0,30
Bt <sub>3</sub>	170/190 – 250 <sup>+</sup>	0	80	920	20	40	270	670	110	84	0,40

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,7	3,6	2,7	1,3	0,14	0,02	4,2	2,5	10,5	17,2	24	37	7,4
A <sub>2</sub>	4,4	3,7	0,6	0,3	0,08	0,02	1,0	4,6	6,8	12,4	8	82	3,1
Bt <sub>1</sub>	4,8	3,6	1,1	0,5	0,09	0,01	1,7	3,7	6,5	11,9	14	69	1,8
Bt <sub>2</sub>	4,9	3,6	1,1	0,4	0,07	0,01	1,6	4,1	3,6	9,3	17	72	1,6
Bt <sub>3</sub>	5,2	3,7	1,1	0,4	0,06	0,01	1,6	3,0	2,2	6,8	24	65	1,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	23,0	1,4	16	206	133,7	66,5	8,7	1,4	0,5	2,62	1,99
A <sub>2</sub>	21,0	1,3	16	203	127,7	66,0	7,9	0,9	0,5	2,70	2,03
Bt <sub>1</sub>	13,0	0,8	16	264	185,3	81,8	10,1	0,8	0,3	2,43	7,89
Bt <sub>2</sub>	9,8	0,6	16	307	206,0	81,3	8,6	0,8	0,3	2,53	2,02
Bt <sub>3</sub>	6,1	0,4	15	309	234,7	95,4	8,8	0,9	0,3	2,24	1,78

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 35	14,4	1,3	1,0	0,4	17	2,9
A <sub>2</sub>	35 – 82	17,7	0,9	1,0	0,5	17	2,7
Bt <sub>1</sub>	82 – 118	12,7	0,5	0,9	0,5	5	3,6
Bt <sub>2</sub>	118 – 170/190	18	0,3	0,9	0,4	5	3,3
Bt <sub>3</sub>	170/190 – 250 <sup>+</sup>	8,1	0,4	0,6	0,3	4	2,3

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 18

**DATA** – 07/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distroúmbrico típico textura argila/muito argilosa fase pedregosa relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RRdh

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 242282 – 6722225.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 462 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Serra Geral do Grupo São Bento.*

**CRONOLOGIA** – Período Cretácio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de basalto de composição intermediária a ácida.

**PEDREGOSIDADE** – Pedregoso.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 30 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); argila; forte, pequena e média granular e blocos subangulares; duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 30 – 75/90 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); muito argilosa; forte, pequena e média granular e grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**C** 75/90 – 100 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); muito argilosa; forte, pequena,

média e grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso.

**R** 100 – 150 cm<sup>+</sup>; basalto parcialmente intemperizado.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Raras no horizonte C.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 18**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 30	0	30	970	80	110	350	460	150	67	0,76
A <sub>2</sub>	30 – 70/75	0	30	970	30	50	220	700	490	30	0,31
C	70/75 – 100	0	60	940	30	70	240	660	490	26	0,36
R	100 – 150 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,3	4,2	5,1	1,4	0,57	0,07	7,1	0,2	6,0	13,3	53	3	4,1
A <sub>2</sub>	4,9	3,8	5,1	1,5	0,31	0,08	7,0	1,7	8,8	17,5	40	20	2,8
C	4,8	3,8	1,4	0,6	0,16	0,03	2,2	5,0	7,9	15,1	15	69	2,4
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	23,0	1,7	14	176	95,7	70,9	8,3	1,1	0,7	-	-
A <sub>2</sub>	14,0	1,0	14	310	204,2	81,8	8,2	1,0	0,3	2,58	2,06
C	11,0	0,8	14	290	212,0	87,7	8,3	0,9	0,3	2,32	1,84
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 30	13,7	4,5	1,1	0,5	42	2,3
A <sub>2</sub>	30 – 70/75	9,4	0,8	0,9	0,3	25	1,7
C	70/75 – 100	11,6	0,5	0,9	0,3	20	2,2
R	100 – 150 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 19

**DATA** – 08/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto A moderado textura francoarenosa/argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVAd 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 244703 – 6706366.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 148 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito e siltito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 26 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares e granular; poroso; solto, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 26 – 70 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares e angulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**E** 70 – 127 cm; bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido); francoarenosa; fraca, média e grande blocos angulares; duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>**127 – 170 cm<sup>+</sup>; vermelho-amarelado (5 YR 5/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>**170 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-amarelado (5 YR 5/6, úmido); argiloarenosa; moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Poucas no horizonte E e raras nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 19

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 26	0	0	1000	400	330	180	90	70	22	2,00
A <sub>2</sub>	26 – 70	0	0	1000	380	330	180	110	90	18	1,64
E	70 – 127	0	0	1000	360	360	190	90	70	22	2,11
Bt <sub>1</sub>	127 – 170	0	0	1000	310	280	200	210	110	48	0,95
Bt <sub>2</sub>	170 – 200 <sup>+</sup>	0	20	980	240	250	150	360	110	69	0,42

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,7	4,0	0,6	0,4	0,10	0,01	1,1	0,6	1,6	3,3	33	35	4,1
A <sub>2</sub>	4,8	3,8	0,5	0,2	0,04	0,03	0,8	0,3	2,1	3,2	25	27	2,9
E	4,9	3,6	0,3	0,1	0,04	0,06	0,5	0,1	1,1	1,7	29	17	2,8
Bt <sub>1</sub>	5,1	3,7	1,0	0,5	0,04	0,07	1,6	0,5	1,9	4,0	40	24	1,8
Bt <sub>2</sub>	4,7	3,6	1,5	0,7	0,06	0,05	2,3	1,4	2,5	6,2	37	38	1,8

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	5,1	0,4	13	59	21,1	10,2	2,7	0,2	0,3	4,76	3,63
A <sub>2</sub>	3,8	0,4	10	71	24,4	12,1	3,7	0,3	0,3	4,96	3,76
E	2,1	0,2	11	59	18,4	10,6	4,4	0,2	0,2	5,42	3,96
Bt <sub>1</sub>	1,7	0,2	9	118	60,3	26,4	5,8	0,4	0,1	3,32	2,60
Bt <sub>2</sub>	1,4	0,2	7	165	9,78	38,4	5,8	0,3	0,1	2,87	2,30

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 26	8,3	2,0	1,1	0,3	40	0,8
A <sub>2</sub>	26 - 70	12,3	0,9	1,3	0,4	26	0,8
E	70 – 127	22,6	2,1	1,2	0,3	14	0,6
Bt <sub>1</sub>	127 – 170	12,1	0,3	0,8	0,3	8	1,4
Bt <sub>2</sub>	170 – 200 <sup>+</sup>	18,5	0,4	0,9	0,3	4	2,2

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 20

**DATA** – 08/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico A moderado textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 241396 – 6714705.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 4% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 60 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo de várzea.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 30 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/4, úmido); mosqueado comum, pequeno e distinto bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6, úmido); franco; fraca a moderada, média e grande blocos angulares e prismática; pouco poroso; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 30 – 60 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); mosqueado comum, pequeno e distinto

bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); francoarenosa; moderada, média e grande blocos subangulares e angulares; pouco poroso; duro, firme, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 60 – 72 cm; cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); franco; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Btg<sub>2</sub>** 72 – 170 cm<sup>+</sup>; cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; forte, média e grande prismática; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Ausentes nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 20

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação Silte/Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 30	0	290	710	160	190	450	200	150	25	2,25
A <sub>2</sub>	30 – 60	0	300	700	230	330	260	180	150	17	1,44
Bt <sub>1</sub>	60 – 72	0	330	670	140	170	450	240	210	13	1,88
Btg <sub>2</sub>	72 – 170 <sup>+</sup>	0	930	70	140	150	430	280	240	14	1,54

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,3	3,9	7,3	1,8	0,22	0,05	9,4	0,1	3,4	12,9	73	1	3,0
A <sub>2</sub>	5,5	3,7	5,3	1,2	0,13	0,15	6,8	0,0	3,6	10,4	65	0	4,3
Bt <sub>1</sub>	5,6	3,6	5,7	1,6	0,13	0,11	7,5	0,0	4,9	12,4	60	0	4,4
Btg <sub>2</sub>	5,4	3,8	8,7	3,0	0,20	0,57	12,5	0,1	4,0	16,6	75	1	2,9

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	6,5	0,7	9	152	57,5	50,5	7,6	0,7	2,1	4,49	2,88
A <sub>2</sub>	3,8	0,5	8	115	44,9	32,4	6,3	0,7	0,6	4,34	2,97
Bt <sub>1</sub>	2,9	0,4	7	193	66,1	57,8	9,9	1,4	1,7	4,96	3,19
Btg <sub>2</sub>	2,5	0,3	8	223	73,6	59,4	9,3	0,7	4,1	5,15	3,40

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 30	10	2,5	3,2	0,3	64	8,5
A <sub>2</sub>	30 – 60	7,8	3,6	2,8	0,3	34	5,8
Bt <sub>1</sub>	60 – 72	6,1	5,9	3,5	0,4	41	8,5
Btg <sub>2</sub>	72 – 170 <sup>+</sup>	49,6	18,3	3,4	0,2	72	4,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 21

**DATA** – 08/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico úmbrico textura argila/franco-argilossiltosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PBACal 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 253030 – 6707465.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de estrada em topo de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 80 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 29 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/2, úmido); argila; moderada, pequena e média blocos subangulares e granular; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 29 – 51 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); muito argilosa; forte, pequena e média blocos subangulares; poroso; duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 51 – 70/100 cm; vermelho-amarelado (5 YR 5/6, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco-argilossiltosa; forte, pequena, média e grande blocos angulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**Btpl<sub>2</sub>** 70/100 – 150 cm<sup>+</sup>; cinzento-brunado-claro (5 YR 5/6, úmido); mosqueado abundante, médio e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco-argilossiltosa; forte, média e grande prismática e blocos angulares; cerosidade forte e comum; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Raras nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Btpl<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 21**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 29	0	0	1000	100	160	260	480	110	77	0,54
A <sub>2</sub>	29 - 51	0	410	590	30	40	320	610	390	36	0,52
Bt <sub>1</sub>	51 - 70/100	0	530	470	60	30	550	360	200	44	1,53
Btpl <sub>2</sub>	70/100 – 150 <sup>+</sup>	0	540	460	50	40	530	380	220	42	1,39

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,1	3,7	3,4	1,3	0,14	0,04	4,9	3,4	6,2	14,5	34	41	3,1
A <sub>2</sub>	4,9	3,6	9,1	3,5	0,38	0,23	13,2	15,6	2,9	31,7	42	54	3,2
Bt <sub>1</sub>	4,9	4,1	13,2	5,2	0,46	0,19	19,1	13,7	1,1	33,9	56	42	2,6
Btpl <sub>2</sub>	5,1	3,9	19,4	8,0	0,46	0,30	28,2	10,4	0,6	39,2	72	27	2,6

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	11,0	0,8	14	159	62,5	29,5	5,9	0,3	0,2	4,33	3,33
A <sub>2</sub>	8,3	0,7	12	293	162,5	55,4	5,8	0,3	0,2	3,07	2,52
Bt <sub>1</sub>	6,6	0,7	9	335	166,9	51,5	5,6	0,2	0,2	3,42	2,85
Btpl <sub>2</sub>	2,2	0,3	7	346	127,8	48,7	5,0	0,2	0,3	4,60	3,70

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 29	14,1	18,0	1,5	0,3	3	3,1
A <sub>2</sub>	29 - 51	8,4	9,5	1,1	0,7	3	1,9
Bt <sub>1</sub>	51 - 70/100	6,8	0,8	0,6	0,5	2	1,0
Btpl <sub>2</sub>	70/100 – 150 <sup>+</sup>	5,4	1,0	0,8	1,1	6	0,9

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 22

**DATA** – 10/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYbd 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 245640 – 6692449.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de corte de drenagem na parte mais alta da várzea com aproximadamente 2% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 45 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campos de várzea.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 40 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/2, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 40 – 22/28 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, muito pequena e pequena blocos subangulares e granular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>2</sub> 22/28 – 90/105 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); francoarenosa; grãos simples; solto, solto, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>3</sub> 90/105 – 128/130 cm<sup>+</sup>; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio difuso de cor bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>4</sub> 128/130 – 180 cm<sup>+</sup>; variegado de cores cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido), bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido) e bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); franco; fraca a moderada, pequena, média e grande blocos angulares; duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A. Raras nos horizontes C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>. Ausentes nos demais horizontes.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 22

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 40	0	0	1000	130	520	220	130	110	15	1,69
C <sub>1</sub>	40 – 22/28	0	0	1000	120	500	270	110	70	36	2,45
C <sub>2</sub>	22/28 – 90/105	0	0	1000	120	570	220	90	50	44	2,44
C <sub>3</sub>	90/105 – 128/130	0	30	970	130	400	380	90	70	22	4,22
C <sub>4</sub>	128/130 – 180 <sup>+</sup>	0	760	240	140	360	360	140	110	21	2,57

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,1	3,5	1,9	0,1	0,06	0,01	2,1	0,4	2,6	5,1	41	16	3,2
C <sub>1</sub>	5,0	4,1	0,8	0,0	0,04	0,03	0,9	0,9	1,9	3,7	24	50	3,0
C <sub>2</sub>	5,1	4,2	0,3	0,0	0,02	0,05	0,4	0,2	0,5	1,1	36	33	2,4
C <sub>3</sub>	5,2	4,1	0,5	0,1	0,04	0,06	0,7	0,4	1,0	2,1	33	36	1,9
C <sub>4</sub>	5,1	3,5	1,8	0,3	0,13	0,06	2,3	5,2	1,2	8,7	26	69	1,7

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	6,5	0,5	13	74	29,7	9,8	2,8	0,3	0,4	4,22	3,48
C <sub>1</sub>	2,9	0,3	10	63	27,4	9,2	2,5	0,3	0,2	3,93	3,24
C <sub>2</sub>	1,1	0,2	6	28	9,9	4,2	2,1	0,1	0,1	4,79	3,77
C <sub>3</sub>	0,8	0,2	4	46	17,3	6,3	2,6	0,1	0,1	4,54	3,68
C <sub>4</sub>	0,6	0,2	3	138	61,5	25,0	3,8	0,1	0,2	3,82	3,04

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 40	9	2,8	1,0	0,3	37	1,6
C <sub>1</sub>	40 – 22/28	9,3	5,0	0,7	0,2	12	1,9
C <sub>2</sub>	22/28 – 90/105	4,5	4,7	0,4	0,2	5	0,4
C <sub>3</sub>	90/105 – 128/130	5,7	11,8	0,8	0,2	7	0,5
C <sub>4</sub>	128/130 – 180 <sup>+</sup>	7,1	10,9	1,2	0,3	13	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 23

**DATA** – 10/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A moderado textura franco fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 7

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 247117 – 6693874.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 3% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 46 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo de várzea.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 13 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; moderada, pequena e média blocos angulares e granular; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 13** – 33/38 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); francoarenosa; grãos simples que se desfaz em fraca, pequena e média blocos angulares; poroso; duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.

**E** 33/38 – 62 cm; bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido); francoarenosa; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**Btg** 62 – 150 cm<sup>+</sup>; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio, distinto de cor cinzento-claro (10 YR 7/2, úmido) e bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); franco; forte, média e grande prismática e blocos angulares; extremamente duro, extremamente firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns nos horizontes A<sub>2</sub> e E. Raras no horizonte Btg.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 23**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 13	0	0	1000	90	330	410	170	110	35	2,41
A <sub>2</sub>	13 – 33/38	0	0	1000	130	470	290	110	70	36	2,64
E	33/38 – 62	0	0	1000	130	470	310	90	70	22	3,4
Btg	62 – 150 <sup>+</sup>	0	0	1000	100	390	330	180	150	170	1,83

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,5	4,2	5,5	0,9	0,12	0,07	6,6	0,0	2,7	9,3	71	0	6,6
A <sub>2</sub>	5,6	4,0	3,9	0,5	0,06	0,08	4,5	0,0	1,4	5,9	76	0	3,3
E	5,4	3,8	2,5	0,1	0,05	0,08	2,7	0,1	1,5	4,3	63	4	2,4
Btg	5,2	3,5	8,4	0,4	0,19	0,22	9,2	1,2	2,4	12,8	72	12	2,0

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
	A <sub>1</sub>	10,0		0,9	11	111	38,5	13,7	3,6	0,4	0,5
A <sub>2</sub>	5,0	0,6	8	75	23,2	8,2	2,6	0,3	0,4	5,50	4,49
E	2,0	0,4	5	66	21,1	7,5	2,6	0,2	0,4	5,30	4,32
Btg	1,6	0,3	5	169	81,9	30,1	3,4	0,3	0,7	3,51	2,85

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 13	11	13,0	1,2	0,4	56	1,5
A <sub>2</sub>	13 – 33/38	6,6	2,0	0,6	0,4	68	1,3
E	33/38 – 62	6,2	1,8	0,3	0,2	22	0,9
Btg	62 – 150 <sup>+</sup>	6,4	1,4	0,6	0,2	22	1,9

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 24

**DATA** – 10/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa cascalhenta fase relevo forte ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – CXve 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 250360 – 66097696.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em superfície com aproximadamente 30% de declividade, sob florestamento.

**ELEVAÇÃO** – 117 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Pedregoso.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Forte ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Forte ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Florestamento.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 10 cm; preto (10 YR 2/1, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média granular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>10** – 40 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, muito pequena granular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bi** 40 – 65/80 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); franco-argiloarenosa cascalhenta;

forte, pequena, média e grande blocos subangulares e angulares; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub> e comuns no horizonte A<sub>2</sub>.
- Cascalho: presença de seixos rolados no horizonte A<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 24**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 10	0	0	1000	210	410	250	130	90	31	1,92
A <sub>2</sub>	10 – 40	0	40	960	210	380	280	130	70	46	2,15
Bi	40 – 65/80	0	260	740	170	370	220	240	150	38	0,92
CR	65/80 – 200 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,7	4,2	11,1	2,4	0,81	0,06	14,4	0,0	3,1	17,5	82	0	23,8
A <sub>2</sub>	5,2	3,7	4,8	1,1	0,17	0,05	6,1	0,1	2,5	8,7	70	2	3,7
Bi	4,8	3,5	8,7	2,3	0,39	0,13	11,5	9,6	1,6	22,7	51	45	2,4
CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	30,0	3,0	10	96	37,0	11,5	1,9	0,7	1,0	4,40	3,67
A <sub>2</sub>	4,3	0,5	9	104	37,3	9,9	1,9	0,3	0,6	4,71	4,03
Bi	3,2	0,4	8	282	112,4	35,3	3,3	0,2	0,2	4,27	3,56
CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 10	15,7	7,9	0,2	0,8	75	1,2
A <sub>2</sub>	10 – 40	9,3	5,1	0,3	0,3	82	1,1
Bi	40 – 65/80	7,7	7,5	0,4	0,3	9	0,8
CR	65/80 – 200 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 25

**DATA** – 10/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura franco cascalhenta/francossiltosa cascalhenta fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAe 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 250566 – 6708894.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 12% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 105metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito e silito-argiloso.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 24 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); franco; fraca a moderada, média e grande blocos subangulares; poroso; muito duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 24** – 54 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; fraca a moderada, média e grande blocos subangulares; poroso; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 54 – 73/90 cm; bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido); mosqueado pouco, pequeno e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francossiltosa; forte, pequena, média e grande blocos subangulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**BC** 73/90 – 170 cm<sup>+</sup>; bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido); mosqueado pouco, pequeno e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 3/6, úmido); franco; moderada, média e grande blocos subangulares; duro, firme, ligeiramente plástico e pegajoso

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Ausentes nos horizontes Bt e BC.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 25**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 24	0	0	1000	100	370	350	180	90	50	1,94
A <sub>2</sub>	24 – 54	0	0	1000	130	310	340	220	70	68	1,55
Bt	54 – 73/90	0	0	1000	100	160	560	180	110	39	3,11
BC	73/90 – 170 <sup>+</sup>	0	810	190	70	310	420	200	130	35	2,10

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,4	4,0	6,0	2,1	0,20	0,02	8,3	0,1	3,2	11,6	72	1	8,2
A <sub>2</sub>	5,2	3,9	4,7	1,1	0,15	0,03	6,0	1,4	4,7	12,1	50	19	3,9
Bt	5,1	3,7	10,6	0,8	0,39	0,10	11,9	2,2	3,5	17,6	68	16	2,3
BC	5,6	4,1	16,0	1,0	0,39	0,08	17,5	0,0	1,3	18,8	93	0	2,3

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
		A <sub>1</sub>		12,0	1,0	12	108	43,2	17,1	3,9	0,5
A <sub>2</sub>	11,0	0,9	12	114	48,2	18,9	4,1	0,3	0,2	4,02	3,22
Bt	3,6	0,3	12	209	89,7	31,8	4,9	0,2	0,3	3,97	3,24
BC	0,8	0,1	8	224	78,7	32,6	4,5	0,1	0,8	4,84	3,83

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 24	14,6	9,4	0,9	0,4	15	2,2
A <sub>2</sub>	24 – 54	17,2	10,2	0,9	0,3	4	2,6
Bt	54 – 73/90	8,9	1,7	0,4	0,3	2	0,6
BC	73/90 – 170 <sup>+</sup>	5,5	1,4	0,1	0,3	2	0,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 26

**DATA** – 10/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico A moderado textura francoarenosa/franco muito cascalhenta fase pedregosa e rochosa relevo montanhoso substrato basalto.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – CXve 4

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 246641 – 6713851.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 52% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 60 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Serra Geral do Grupo São Bento.*

**CRONOLOGIA** – Período Cretácio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de basalto.

**PEDREGOSIDADE** – Pedregoso.

**ROCHOSIDADE** – Rochoso.

**RELEVO LOCAL** – Forte ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Montanhoso.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 20 – 55 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); franco muito cascalhenta; fraca a moderada, muito pequena e pequena granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bi** 55 – 120 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); franco muito cascalhenta; moderada a forte, pequena e média granular e blocos subangulares; firme, friável, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns no horizonte Bi.
- Presença de cascalhos e pedras em todos os horizontes.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 26**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 20	0	50	950	220	350	320	110	70	36	2,91
A <sub>2</sub>	20 – 55	0	590	410	170	360	380	90	70	22	4,22
Bi	55 – 120	0	610	390	180	330	350	140	110	21	2,50

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,9	4,7	4,5	0,7	0,19	0,04	5,4	0,0	2,1	7,5	72	0	4,3
A <sub>2</sub>	6,2	4,7	5,0	0,9	0,29	0,03	6,2	0,0	1,4	7,6	82	0	4,6
Bi	5,6	4,3	8,3	2,1	0,44	0,03	10,9	0,0	1,7	12,6	87	0	3,1

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	6,5	0,7	9	128	33,8	103,3	19,0	0,9	3,3	6,43	2,18
A <sub>2</sub>	2,5	0,3	8	136	47,5	106,0	16,6	0,7	2,0	4,86	2,01
Bi	1,6	0,2	8	219	100,1	132,8	15,7	0,6	1,3	3,73	2,02

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 20	8,9	10,6	4,4	0,4	131	2,8
A <sub>2</sub>	20 – 55	8,3	7,1	4,2	0,4	73	1,8
Bi	55 – 120	6,9	3,9	1,7	0,3	20	1,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 27

**DATA** – 11/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto A moderado textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 244621 – 6704838.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 7% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 110 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Dott.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 25 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; firme, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 25 – 40 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 40 – 95 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 95 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada a forte, média e grande blocos subangulares e anulares; ligeiramente duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e, raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 27

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte/Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 25	0	0	1000	420	250	200	130	120	8	1,54
A <sub>2</sub>	25 – 40	0	0	1000	370	260	200	170	140	18	1,18
Bt <sub>1</sub>	40 – 95	0	0	1000	240	110	270	380	320	16	0,71
Bt <sub>2</sub>	95 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	180	120	200	500	330	34	0,40

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> /S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,5	4,3	1,2	2,3	0,02	0,01	3,5	0,0	1,6	5,1	69	0	1,3
A <sub>2</sub>	5,3	4,0	1,9	2,5	0,02	0,01	4,4	0,1	2,3	6,8	65	2	2,1
Bt <sub>1</sub>	4,9	3,4	2,2	2,8	0,03	0,01	5,0	0,8	3,7	9,5	53	14	2,0
Bt <sub>2</sub>	5,0	3,5	1,2	2,4	0,04	0,01	3,7	0,7	4,0	8,4	44	16	0,4

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
	(g/kg <sup>-1</sup> )										
A <sub>1</sub>	5,9	0,5	12	53	33,2	18,8	3,9	0,4	0,3	3,46	2,66
A <sub>2</sub>	4,8	0,4	12	80	41,6	21,2	4,9	0,4	0,2	3,26	2,46
Bt <sub>1</sub>	5,0	0,6	8	158	105,5	45,3	4,7	0,5	0,2	2,55	2,01
Bt <sub>2</sub>	3,5	0,5	7	233	166,2	60,9	6,0	0,5	0,1	2,38	1,93

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 25	5,0	3,8	1,1	0,3	28	0,8
A <sub>2</sub>	25 – 40	4,5	4,2	0,9	0,3	18	0,8
Bt <sub>1</sub>	40 – 95	6,7	4,0	0,9	0,6	4	0,9
Bt <sub>2</sub>	95 – 200 <sup>+</sup>	14,8	3,0	1,1	0,9	1	1,3

## **DESCRIÇÃO DE PERFIL**

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 28

**DATA** – 11/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico abruptico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato siltito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PACe 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 238058 – 6700758.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em terço inferior de superfície moderadamente ondulada com aproximadamente 15% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 100 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## **DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA**

**A<sub>1</sub>0** – 30 cm; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>30** – 58 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); franco; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 58 – 120 cm; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares e angulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Btg<sub>2</sub>** 120 – 200 cm<sup>+</sup>; cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); mosqueado comum, pequeno e distinto de cor bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6, úmido); francoargilosa; forte, média e grande blocos subangulares e angulares e prismática; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Poucas nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Btg<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 28**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 30	0	0	1000	110	430	310	150	80	47	2,07
A <sub>2</sub>	30 – 58	0	0	1000	100	400	330	170	100	41	1,94
Bt <sub>1</sub>	58 – 120	0	0	1000	100	320	300	280	200	29	1,07
Btg <sub>2</sub>	120 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	100	270	330	300	200	33	1,10

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,4	4,2	2,9	3,3	0,11	0,04	6,4	0,2	2,3	8,9	72	3	4,1
A <sub>2</sub>	5,5	4,2	2,4	2,8	0,15	0,03	5,4	0,0	2,2	7,6	71	0	3,0
Bt <sub>1</sub>	5,2	3,6	8,2	5,4	0,29	0,10	14,0	0,5	2,7	17,2	81	3	2,2
Btg <sub>2</sub>	5,4	3,9	8,7	5,8	0,30	0,10	14,9	0,1	2,4	17,4	86	1	2,0

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
	A <sub>1</sub>	7,4		0,7	11	98	30,0	7,8	2,7	0,3	0,2
A <sub>2</sub>	6,3	0,6	11	92	27,3	7,4	3,0	0,2	0,3	5,77	4,92
Bt <sub>1</sub>	4,2	0,4	11	182	78,0	23,3	2,8	0,2	0,1	3,96	3,32
Btg <sub>2</sub>	3,5	0,4	9	184	80,8	28,0	3,0	0,2	0,2	3,87	3,17

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 30	8,9	6,2	1,3	0,3	7	1,6
A <sub>2</sub>	30 – 58	11,3	8,0	1,2	0,3	9	1,0
Bt <sub>1</sub>	58 – 120	4,9	1,3	0,8	0,2	18	0,8
Btg <sub>2</sub>	120 – 200 <sup>+</sup>	3,2	1,5	0,9	0,2	18	0,7

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 29

**DATA** – 11/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVe 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 233936 – 6704685.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço superior de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 160 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Dott.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 32 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena e pequena granular e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 32 – 67 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena e pequena granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 67 – 117 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); argila; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 117 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; forte, pequena e média blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Poucas nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 29

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 32	0	0	1000	430	130	210	230	180	22	0,91
A <sub>2</sub>	32 – 67	0	0	1000	410	160	160	270	200	26	0,59
Bt <sub>1</sub>	67 – 117	0	0	1000	330	90	110	470	220	48	0,26
Bt <sub>2</sub>	117 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	250	110	140	500	200	60	0,28

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	3,7	1,9	2,7	0,10	0,02	4,7	0,5	3,4	8,6	55	10	2,4
A <sub>2</sub>	4,8	3,7	1,3	2,3	0,03	0,01	3,6	0,9	3,3	7,8	46	20	1,7
Bt <sub>1</sub>	5,1	3,7	2,3	3,0	0,04	0,02	5,4	0,5	3,1	9,0	60	8	1,9
Bt <sub>2</sub>	5,2	3,9	2,1	3,0	0,04	0,03	5,2	0,2	3,9	9,3	56	4	2,0

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	11,0	0,7	16	109	64,6	27,2	4,0	0,4	0,3	2,87	2,26
A <sub>2</sub>	8,3	0,6	14	119	76,0	30,7	4,8	0,4	0,2	2,65	2,11
Bt <sub>1</sub>	6,0	0,5	12	165	109,6	43,4	4,9	0,4	0,2	2,56	2,04
Bt <sub>2</sub>	4,8	0,4	12	212	148,9	57,2	5,6	0,5	0,2	2,43	1,95

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 32	8,4	2,7	3,2	0,3	29	1,1
A <sub>2</sub>	32 – 67	9,6	3,4	2,8	0,3	20	1,0
Bt <sub>1</sub>	67 – 117	7,6	3,5	3,5	0,3	6	1,2
Bt <sub>2</sub>	117 – 200 <sup>+</sup>	19,2	4,8	3,4	0,4	1	1,2

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 30

**DATA** – 11/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura francoargilosa/franco fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYve 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 232013 – 6698774.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 2% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 66 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo de várzea.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Dott.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 32 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoargilosa; fraca, pequena e média granular; poroso; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>g</sub>** 32 – 71 cm; bruno-forte (10 YR 3/1, úmido); mosqueado comum, pequeno e distinto bruno-forte (7,5 YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francoargilosa; moderada a forte, média e grande blocos subangulares e angulares; pouco poroso; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>1</sub> 71 – 131 cm; cinzento-claro (10 YR 7/2, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio, distinto de cor bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido) e bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido); franco; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>2</sub> 131 – 200 cm<sup>+</sup>; cinzento-claro (10 YR 7/1, úmido); franco; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Ausentes nas demais camadas do perfil.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 30

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 32	0	0	1000	80	250	310	360	220	39	0,86
C <sub>g</sub>	32 – 71	0	0	1000	120	270	290	320	200	38	0,91
C <sub>1</sub>	71 – 131	0	0	1000	210	250	410	130	60	54	3,15
C <sub>2</sub>	131 – 200 <sup>+</sup>	0	40	960	270	180	440	110	40	64	4,00

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,6	3,4	1,2	2,1	0,07	0,07	3,4	3,5	3,7	10,6	32	51	2,8
C <sub>g</sub>	4,9	3,6	1,0	2,1	0,08	0,06	3,2	4,8	1,9	9,9	32	60	3,5
C <sub>1</sub>	5,2	3,8	0,5	1,7	0,3	0,02	2,3	0,3	1,0	3,6	64	12	1,9
C <sub>2</sub>	5,4	4,2	0,4	1,6	0,02	0,01	2,0	0,1	0,4	2,5	80	5	1,8

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	4,9	0,6	8	161	83,6	29,2	4,8	0,3	0,4	3,27	2,68
C <sub>g</sub>	2,5	0,4	6	159	81,7	26,5	3,8	0,3	0,1	3,32	2,75
C <sub>1</sub>	0,6	0,1	6	38	18,0	5,3	2,1	0,1	0,1	3,59	3,03
C <sub>2</sub>	0,3	0,1	3	10	3,8	1,1	0,3	0,1	0,0	4,63	3,92

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 32	12,9	4,9	1,5	0,3	19	0,9
C <sub>g</sub>	32 – 71	10,3	6,5	1,1	0,3	3	0,7
C <sub>1</sub>	71 – 131	3,1	0,9	0,6	0,2	6	0,6
C <sub>2</sub>	131 – 200 <sup>+</sup>	2,7	0,8	0,8	0,3	3	0,1

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 31

**DATA** – 11/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo moderadamente ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVAd 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 231708 – 6696608.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço superior de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 77 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Dott.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 21 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 21 – 45 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/6, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 45 – 100 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); argila; forte, pequena e média blocos subangulares; extremamente duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 100 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); argila; forte, média e grande blocos subangulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, raras no horizonte B<sub>1</sub> e Ausentes no horizonte Bt<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 31**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte / Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 21	0	0	1000	250	370	230	150	80	47	1,53
A <sub>2</sub>	21 – 45	0	0	1000	190	370	270	170	100	41	1,59
Bt <sub>1</sub>	45 – 100	0	0	1000	140	230	210	420	120	71	0,50
Bt <sub>2</sub>	100 – 200 <sup>+</sup>	0	110	890	180	210	130	480	60	88	0,27

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,7	3,9	0,3	1,7	0,03	0,01	2,0	0,7	2,2	4,9	41	26	2,1
A <sub>2</sub>	4,8	3,9	0,3	1,6	0,02	0,01	1,9	0,9	1,6	4,4	43	32	1,7
Bt <sub>1</sub>	4,9	3,4	0,9	2,1	0,06	0,03	3,1	3,5	2,4	9,0	34	53	2,0
Bt <sub>2</sub>	4,9	3,5	0,7	2,0	0,07	0,09	2,9	2,4	2,3	7,6	38	45	2,2

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
	A <sub>1</sub>	4,8	0,4	12	52	24,5	11,4	3,7	0,2	0,1	3,61
A <sub>2</sub>	3,5	0,3	12	56	27,5	13,7	3,5	0,2	0,1	3,44	2,61
Bt <sub>1</sub>	2,9	0,3	10	177	113,5	47,5	5,3	0,3	0,1	2,66	2,10
Bt <sub>2</sub>	1,6	0,2	8	172	103,1	41,4	5,2	0,3	0,1	2,84	2,26

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 21	8,3	1,4	1,0	0,3	4	0,8
A <sub>2</sub>	21 – 45	8,4	2,7	0,7	0,2	2	0,8
Bt <sub>1</sub>	45 – 100	13,4	2,5	0,4	0,2	5	1,4
Bt <sub>2</sub>	100 – 200 <sup>+</sup>	4,1	4,0	0,8	0,2	2	1,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 32

**DATA** – 11/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A proeminente textura francossiltosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAe 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 230872 – 6692960.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 5% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 91 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Dott.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 22 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francossiltosa; moderada, pequena e média granular; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 22 – 58 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Btg** 58 – 70/90 cm; bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio,

distinto de cor bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido) e bruno-forte (7,5 YR 5/8, úmido); francoargilosa; forte, pequena e média blocos angulares e prismática; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

BC70/90 – 140 cm<sup>+</sup>; bruno (10 YR 5/3, úmido); franco cascalhenta; arenito parcialmente decomposto.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Ausentes nos demais horizontes do perfil.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 32

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 22	0	0	1000	110	200	520	170	80	53	3,06
A <sub>2</sub>	22 – 58	0	0	1000	130	370	310	190	80	58	1,63
Btg	58 – 70/90	0	70	930	80	270	370	280	170	39	1,32
BC	70/90 – 140 <sup>+</sup>	0	260	740	100	380	400	120	100	17	3,33

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,4	4,2	7,9	5,9	0,12	0,07	14,0	0,1	4,0	18,1	77	1	10,8
A <sub>2</sub>	5,0	3,8	3,1	3,2	0,08	0,05	6,4	2,2	3,6	12,2	52	26	3,1
Btg	5,0	3,5	9,7	6,5	0,19	0,17	16,6	4,8	4,1	25,5	65	22	3,0
BC	5,2	3,5	12,8	7,7	0,31	0,23	21,0	1,4	2,0	24,4	86	6	3,1

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	15,0	1,3	12	111	39,9	17,9	2,6	0,5	0,2	4,70	3,66
A <sub>2</sub>	8,7	0,8	11	93	41,5	14,4	3,1	0,3	0,1	3,82	3,12
Btg	4,2	0,5	8	198	101,4	35,2	4,9	0,3	0,2	3,32	2,72
BC	2,8	0,3	9	119	84,6	35,4	4,0	0,3	0,2	2,39	1,89

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 22	10,5	5,2	1,2	0,4	12	1,7
A <sub>2</sub>	22 – 58	15,1	5,4	1,2	0,3	2	1,2
Btg	58 – 70/90	7,8	0,8	0,6	0,2	1	0,7
BC	70/90 – 140 <sup>+</sup>	4,9	0,8	0,3	0,2	1	1,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 33

**DATA** – 12/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/areia franca fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYve 5

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 227142 – 6686408.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 2% de declividade, sob mata de galeria.

**ELEVAÇÃO** – 64 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Mata de galeria.

**USO ATUAL** – Área de proteção permanente.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio Buchanelli Bernich.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 20 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 20 – 55 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia franca; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>2</sub> 55 – 83/110 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); areia franca; fraca, muito pequena granular; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.

C<sub>3</sub> 83/110 – 170 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); francoarenosa; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>4</sub> 170 – 200 cm+; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado pouco, pequeno e difuso de cor bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido); areia franca; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A e na camada C<sub>1</sub>. Comuns na camada C<sub>2</sub>, poucas na camada C<sub>3</sub> e raras na camada C<sub>4</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 33**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 20	0	0	1000	270	470	200	60	40	33	3,33
C <sub>1</sub>	20 – 55	0	0	1000	230	590	90	90	60	33	1,00
C <sub>2</sub>	55 – 83/110	0	0	1000	350	450	110	90	60	33	1,22
C <sub>3</sub>	83/110 – 170	0	0	1000	220	540	120	120	60	50	1,00
C <sub>4</sub>	170 – 200+	0	0	1000	360	500	60	80	40	50	0,75

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,4	4,6	2,7	3,1	0,09	0,03	5,9	0,1	1,4	7,4	80	2	6,1
C <sub>1</sub>	5,3	4,2	2,2	2,8	0,05	0,02	5,1	0,1	1,5	6,7	76	2	3,4
C <sub>2</sub>	5,2	4,3	1,7	2,5	0,06	0,02	4,3	0,1	1,2	5,6	77	2	3,0
C <sub>3</sub>	5,1	3,8	2,0	2,5	0,05	0,04	4,6	0,2	2,0	6,8	68	4	3,5
C <sub>4</sub>	4,9	3,7	1,0	1,9	0,03	0,02	3,0	0,5	1,3	4,8	63	14	3,2

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	6,4	0,5	13	40	16,9	11,3	1,5	0,3	0,4	3,99	2,80
C <sub>1</sub>	4,3	0,5	9	45	19,9	18,1	2,1	0,3	0,4	3,86	2,44
C <sub>2</sub>	2,6	0,4	7	50	18,0	9,3	1,8	0,3	0,4	4,71	3,54
C <sub>3</sub>	3,0	0,4	8	54	22,1	10,7	2,3	0,3	0,4	4,16	3,18
C <sub>4</sub>	2,6	0,3	9	26	11,1	6,0	1,1	0,2	0,2	3,96	2,95

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 20	7,2	2,4	0,6	0,2	40	1,8
C <sub>1</sub>	20 – 55	5,5	3,5	0,2	0,2	24	2,3
C <sub>2</sub>	55 – 83/110	9,1	3,4	0,3	0,2	20	1,8
C <sub>3</sub>	83/110 – 170	6,7	4,7	0,4	0,2	35	2,6
C <sub>4</sub>	170 – 200+	5,2	4,8	0,9	0,1	26	1,7

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 34

**DATA** – 12/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupto A moderado textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVe 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 225219 – 6682987.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço superior de elevação com aproximadamente 8% de declividade, sob lavoura de noqueira-pecã.

**ELEVAÇÃO** – 130 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de noqueira-pecã e soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Emilio.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 20 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; duro, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>20** – 50 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 50 – 85 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); argila; forte, pequena e média blocos angulares e subangulares; extremamente duro, muito firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 85 – 170 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; forte, pequena e média blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e fraca; extremamente duro, muito firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 34**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 20	0	0	1000	610	200	40	150	120	20	0,27
A <sub>2</sub>	20 – 50	0	0	1000	440	190	100	270	210	22	0,37
Bt <sub>1</sub>	50 – 85	0	0	1000	310	110	110	470	230	50	0,23
Bt <sub>2</sub>	85 – 170 <sup>+</sup>	0	0	1000	330	80	90	500	210	58	0,18

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	3,9	1,1	2,2	0,20	0,01	3,5	0,4	2,6	6,5	54	10	7,4
A <sub>2</sub>	4,5	3,5	0,6	1,9	0,14	0,00	2,6	0,8	3,0	6,4	41	24	2,2
Bt <sub>1</sub>	4,9	3,6	1,8	2,6	0,13	0,02	4,6	1,4	2,8	8,8	52	23	1,5
Bt <sub>2</sub>	5,0	3,6	1,1	2,4	0,04	0,02	3,6	1,2	2,4	7,2	50	25	1,6

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	12,0	0,9	13	55	17,0	6,0	1,2	0,4	0,1	5,45	4,44
A <sub>2</sub>	6,0	0,5	12	141	54,3	18,9	2,5	0,3	0,2	4,42	3,61
Bt <sub>1</sub>	5,4	0,4	14	210	139,4	51,8	4,6	0,4	0,1	2,56	2,07
Bt <sub>2</sub>	2,7	0,3	9	207	135,2	46,0	4,0	0,3	0,1	2,60	2,13

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 20	8,8	6,6	0,9	0,3	34	0,8
A <sub>2</sub>	20 – 50	11,6	4,8	0,4	0,3	15	1,0
Bt <sub>1</sub>	50 – 85	11,5	3,5	0,8	0,3	2	1,1
Bt <sub>2</sub>	85 – 170 <sup>+</sup>	17,3	3,8	1,4	0,3	1	0,7

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 35

**DATA** – 12/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A proeminente textura franco-argiloarenosa/franco-argilossiltosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 4

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 222235 – 6687841.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 3% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 80 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo de várzea.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Carnieletto Dotto.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 27 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 27** – 62 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**E** 62 – 84 cm; bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido); franco-argiloarenosa; grãos simples; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Btg<sub>1</sub>** 84 – 110 cm; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); mosqueado pouco, comum e distinto de cor bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco; moderada, média e grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Btg<sub>2</sub>** 110 – 200 cm<sup>+</sup>; bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido) mosqueado comum, médio e distinto de cor amarelo-brunado (10 YR 6/8, úmido); francossiltosa; forte, média e grande prismática e blocos subangulares; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Poucas nos horizontes A<sub>2</sub> e E. Ausentes nos demais horizontes do perfil.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 35

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 27	0	0	1000	150	420	200	230	50	78	0,87
A <sub>2</sub>	27 – 62	0	0	1000	150	440	200	210	50	76	0,95
E	62 – 84	0	0	1000	150	460	180	210	50	76	0,86
Btg <sub>1</sub>	84 – 110	0	0	1000	110	250	380	260	210	19	1,46
Btg <sub>2</sub>	110 – 200 <sup>+</sup>	0	110	890	100	210	520	170	130	24	3,06

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,6	3,8	0,6	0,4	0,10	0,03	1,1	1,7	5,9	8,7	13	61	3,0
A <sub>2</sub>	5,1	4,1	0,4	0,1	0,03	0,03	0,6	1,1	3,9	5,6	11	65	2,0
E	5,1	4,1	0,3	0,2	0,03	0,02	0,6	0,6	2,7	3,9	15	50	1,3
Btg <sub>1</sub>	5,1	3,5	3,3	1,2	0,12	0,11	4,7	3,8	3,0	11,5	41	45	1,2
Btg <sub>2</sub>	5,1	3,4	3,7	1,2	0,11	0,12	5,1	1,5	2,8	9,4	54	23	1,0

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	12,0	1,1	11	71	28,3	9,4	2,0	0,4	0,2	4,27	3,52
A <sub>2</sub>	10,0	0,9	11	60	27,5	8,9	2,5	0,3	0,1	3,70	3,07
E	4,8	0,5	10	39	16,8	7,0	2,0	0,2	0,0	3,92	3,10
Btg <sub>1</sub>	3,6	0,4	9	162	77,6	24,8	3,8	0,2	0,1	3,55	2,95
Btg <sub>2</sub>	1,3	0,2	7	138	57,3	18,8	4,6	0,2	0,1	4,09	3,38

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 27	12,8	1,9	0,7	0,4	19	1,5
A <sub>2</sub>	27 – 62	9,4	0,2	0,4	0,2	4	1,4
E	62 – 84	7,3	0,2	0,3	0,2	2	0,4
Btg <sub>1</sub>	84 – 110	7,2	0,4	0,9	0,3	6	0,6
Btg <sub>2</sub>	110 – 200 <sup>+</sup>	6,2	0,2	0,5	0,2	4	0,4

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 36

**DATA** – 12/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/ areia franca fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYq

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 228904 – 6678378.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 2% de declividade, sob APP.

**ELEVAÇÃO** – 64 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Área de Proteção Permanente (APP).

**USO ATUAL** – Lavouras de soja e arroz.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 30 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; forte, pequena, média e grande granular e blocos subangulares e angulares; poroso; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 30 – 90 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); areia franca; grãos simples; muito poroso; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>2</sub> 90 – 160 cm; bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido); areia franca; grãos simples; duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>3</sub> 160 – 200 cm<sup>+</sup>; bruno muito claro-acinzentado (10 YR 7/3, úmido); bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); areia franca; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A e na camada C<sub>1</sub>. Poucas na camada C<sub>2</sub> e ausentes na camada C<sub>3</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 36

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 30	0	0	1000	270	210	220	300	170	43	0,73
C <sub>1</sub>	30 – 90	0	0	1000	450	350	100	100	110	35	1,00
C <sub>2</sub>	90 – 160	0	60	940	410	390	130	70	50	29	1,86
C <sub>3</sub>	160 – 200 <sup>+</sup>	0	100	900	530	300	100	70	50	29	1,43

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,0	3,7	5,7	0,9	0,17	0,11	6,9	1,8	6,8	15,5	45	21	4,0
C <sub>1</sub>	4,7	3,6	0,6	0,1	0,04	0,03	0,8	1,8	3,9	6,5	12	69	4,3
C <sub>2</sub>	4,2	3,7	0,4	0,1	0,05	0,02	0,6	1,4	1,8	3,8	16	70	2,8
C <sub>3</sub>	5,2	3,7	0,8	0,1	0,04	0,02	1,0	0,4	1,8	3,2	31	29	3,2

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	6,8	1,2	6	179	75,3	29,0	4,1	0,9	1,1	4,04	3,25
C <sub>1</sub>	3,5	0,6	6	97	50,2	16,8	2,5	0,4	0,1	3,30	2,72
C <sub>2</sub>	2,0	0,4	5	60	29,9	10,6	2,1	0,2	0,3	3,32	2,76
C <sub>3</sub>	1,6	0,3	5	45	22,2	7,7	0,9	0,2	0,2	3,42	2,80

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 30	15,6	2,0	1,4	0,4	39	5,5
C <sub>1</sub>	30 – 90	7,7	0,3	0,7	0,2	1	0,8
C <sub>2</sub>	90 – 160	8	0,2	0,5	0,4	13	0,8
C <sub>3</sub>	160 – 200 <sup>+</sup>	5	0,2	0,5	0,2	13	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 37

**DATA** – 12/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 233420 – 6682842.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço superior de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 82 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de siltito e arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Carnieletto Dotto.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 28 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 28 – 76 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos angulares; poroso; macio, friável, não plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**E** 76 – 120 cm; bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido); francoarenosa; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 120 – 170 cm; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 170 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); franco-argiloarenosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; cerosidade moderada e comum; macio, friável, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Raras nos demais horizontes do perfil.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 37**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 28	0	0	1000	410	380	20	190	70	63	0,11
A <sub>2</sub>	28 – 76	0	0	1000	400	370	20	210	70	67	0,10
E	76 – 120	0	0	1000	350	450	50	150	50	74	0,33
Bt <sub>1</sub>	120 – 170	0	0	1000	250	280	150	320	90	72	0,47
Bt <sub>2</sub>	170 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	250	280	160	310	30	90	0,52

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,8	3,8	0,3	0,1	0,03	0,01	0,4	0,4	2,8	3,6	11	50	2,4
A <sub>2</sub>	5,0	3,8	0,3	0,1	0,02	0,01	0,4	0,3	2,3	3,0	13	43	1,7
E	5,2	4,1	0,3	0,1	0,01	0,01	0,4	0,1	2,2	2,7	15	20	1,0
Bt <sub>1</sub>	5,0	3,5	1,9	0,8	0,05	0,01	2,8	1,0	3,5	7,3	38	26	1,6
Bt <sub>2</sub>	5,2	3,7	1,2	0,8	0,05	0,02	2,1	2,6	1,6	6,3	33	55	2,0

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	8,3	0,6	14	38	14,9	6,3	2,1	0,2	0,2	4,35	3,43
A <sub>2</sub>	6,2	0,5	12	36	13,2	5,9	2,3	0,2	0,2	4,64	3,61
E	3,5	0,4	9	23	7,0	4,1	2,1	0,1	0,1	5,61	4,09
Bt <sub>1</sub>	2,9	0,4	7	142	87,0	34,3	4,1	0,2	0,2	2,77	2,22
Bt <sub>2</sub>	1,7	0,3	6	145	86,4	33,5	3,8	0,2	0,1	2,85	2,28

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 28	6,7	0,3	0,5	0,2	33	0,4
A <sub>2</sub>	28 – 76	4	0,2	0,6	0,1	20	0,3
E	76 – 120	3,4	0,2	0,4	0,2	7	0,1
Bt <sub>1</sub>	120 – 170	8,2	0,1	0,7	0,3	7	0,8
Bt <sub>2</sub>	170 – 200 <sup>+</sup>	6,7	0,2	0,6	0,2	8	

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 38

**DATA** – 24/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura areia/francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYve 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-2. MI-2964/2 (São Pedro do Sul). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 787427 – 6717734.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície plana com aproximadamente 2% de declividade, sob APP.

**ELEVAÇÃO** – 118 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Área de campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 23 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); areia; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 23 – 50 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>2</sub>** 50 – 93 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); mosqueado comum, pequeno e distinto de cor bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/6, úmido); francoarenosa; fraca, média e grande

prismática; extremamente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>3</sub>** 93 – 126 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/6, úmido); franco; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Cg<sub>4</sub>** 126 – 200 cm<sup>+</sup>; cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada, média e grande blocos angulares e subangulares; extremamente duro, duro, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A e na camada C<sub>1</sub>. Poucas na camada C<sub>2</sub> e ausentes na camada C<sub>3</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 38**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 23	0	0	1000	590	280	80	50	40	20	1,60
C <sub>1</sub>	23 – 50	0	0	1000	540	230	140	90	60	33	1,56
C <sub>2</sub>	50 – 93	0	0	1000	250	310	280	160	100	38	1,75
C <sub>3</sub>	93 – 126	0	0	1000	110	220	410	260	180	31	1,58
Cg <sub>4</sub>	126 - 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	80	190	390	340	220	35	1,15

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,8	4,2	3,0	1,2	0,14	0,04	4,4	0,2	2,0	6,6	67	4	9,9
C <sub>1</sub>	5,4	4,2	2,6	1,2	0,05	0,05	3,9	0,1	1,1	5,1	76	3	2,4
C <sub>2</sub>	5,3	4,2	6,0	2,2	0,09	0,10	8,4	0,4	2,7	11,5	73	5	2,6
C <sub>3</sub>	5,2	3,8	6,1	2,7	0,10	0,23	9,1	1,0	3,3	13,4	68	10	3,7
Cg <sub>4</sub>	5,1	3,3	5,1	2,6	0,12	0,81	8,6	3,0	3,3	14,9	58	26	3,4

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	6,8	1,1	6	46	17,5	20,2	3,4	0,4	0,4	4,42	2,55
C <sub>1</sub>	6,0	1,0	6	45	16,6	19,4	2,7	0,2	0,3	4,56	2,61
C <sub>2</sub>	5,8	0,9	6	135	53,8	49,9	6,2	0,9	2,1	4,28	2,69
C <sub>3</sub>	3,8	0,6	6	163	66,2	60,0	9,3	1,1	2,0	4,18	2,65
Cg <sub>4</sub>	3,2	0,5	6	205	75,3	45,7	6,3	0,7	0,8	4,63	3,34

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 23	5,8	3,7	1,5	0,2	76	3,5
C <sub>1</sub>	23 – 50	3,4	2,1	1,5	0,3	20	5,9
C <sub>2</sub>	50 – 93	4,6	3,1	2,9	0,2	45	8,9
C <sub>3</sub>	93 – 126	2,7	3,2	3,8	0,1	24	9,8
Cg <sub>4</sub>	126 - 200 <sup>+</sup>	7,2	2,2	3,3	0,1	68	3,9

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 39

**DATA** – 24/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Alumínico abrupto A moderado textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVa

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 213843 – 6712922.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço superior de elevação com aproximadamente 12% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 160 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Carnieletto Dotto.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 22 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>22** – 48/75 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**Bt<sub>1</sub>** 48/75 – 95 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; macio, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 95 – 146; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, pequena, média e grande blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; macio, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 146 – 200cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras nos horizontes Bt<sub>2</sub> e BC.

- Linha de pedras entre os horizontes Bt<sub>2</sub> e BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 39

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 22	0	0	1000	440	310	160	90	70	22	1,78
A <sub>2</sub>	22 – 48/75	0	0	1000	440	320	150	90	60	33	1,67
Bt <sub>1</sub>	48/75 – 95	0	0	1000	240	190	150	420	260	38	0,36
Bt <sub>2</sub>	95 – 146	0	0	1000	260	180	160	400	220	40	0,40
BC	146 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	290	190	120	400	180	55	0,30

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,1	3,8	0,2	0,1	0,04	0,01	0,4	1,3	1,5	3,2	13	76	1,4
A <sub>2</sub>	4,1	3,8	0,2	0,1	0,03	0,01	0,3	1,3	1,4	3,0	10	81	1,3
Bt <sub>1</sub>	4,5	3,6	0,5	0,2	0,04	0,02	0,8	4,0	1,5	6,3	13	83	0,5
Bt <sub>2</sub>	4,6	3,6	0,6	0,3	0,04	0,02	1,0	3,4	1,4	5,8	17	77	0,4
BC	4,7	3,7	0,5	0,4	0,04	0,02	1,0	3,4	1,1	5,5	18	77	0,3

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	5,4	0,4	14	5	33,2	15,3	2,2	0,1	0,2	2,72	2,10
A <sub>2</sub>	4,6	0,4	12	51	34,4	15,7	2,2	0,1	0,2	2,53	1,96
Bt <sub>1</sub>	3,9	0,4	10	184	134,0	47,3	3,8	0,2	0,2	2,34	1,91
Bt <sub>2</sub>	2,2	0,3	7	180	137,4	49,8	4,0	0,2	0,2	2,23	1,81
BC	2,0	0,3	7	173	131,6	48,0	3,8	0,2	0,2	2,23	1,81

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 22	6,3	0,5	0,6	0,2	10	0,8
A <sub>2</sub>	22 – 48/75	5,8	0,5	0,5	0,2	8	0,8
Bt <sub>1</sub>	48/75 – 95	4,7	0,4	0,6	0,2	6	1,4
Bt <sub>2</sub>	95 – 146	13,6	0,2	0,4	0,2	3	1,6
BC	146 – 200 <sup>+</sup>	13,1	0,2	0,3	0,2	1	1,2

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 40

**DATA** – 24/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO LITÓLICO Eutroúmbrico fragmentário textura francoarenosa fase relevo ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RLeh

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 215907 – 6710846.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço superior de elevação com aproximadamente 15% de declividade, floresta nativa.

**ELEVAÇÃO** – 176 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Floresta nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 25 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoarenosa; forte, pequena e média granular e pequena, média e grande blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**CR** 25 – 70/100 cm; bruno- (10 YR 3/3, úmido); areia franca; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e ondulada.

**R** 70/100 – 200 cm<sup>+</sup>; arenito parcialmente decomposto com alta atividade biológica.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Comum no horizonte CR.
- no horizonte CR atividade biológica intensa e grande fraturamento vertical.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 40**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte / Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 25	0	0	1000	120	500	230	150	100	33	1,53
CR	25 – 70	0	0	1000	190	580	140	90	60	33	1,56
R	70 – 200+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,8	4,0	7,4	3,6	0,69	0,05	11,7	2,2	3,8	17,7	66	16	42,1
CR	4,2	3,8	2,3	1,2	0,26	0,03	3,8	5,7	1,4	10,9	35	60	8,3
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	6,7	0,7	10	132	73,4	16,2	1,7	0,7	0,8	3,05	2,67
CR	4,0	0,4	10	123	69,3	13,1	1,5	0,2	0,3	3,02	2,70
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 25	21,7	4,5	0,2	0,5	155	1,1
CR	25 – 70	9,9	1,2	0,2	0,3	53	0,4
R	70 – 200+	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 41

**DATA** – 25/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Alítico êndico A moderado textura francoarenosa/franco-argilossiltosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXal

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 238774 – 6692682.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 2% de declividade, sob lavoura de arroz e soja.

**ELEVAÇÃO** – 52 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical de várzea.

**USO ATUAL** – Lavouras de arroz e soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 50 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>50** – 76 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**E** 76 – 100 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); francoarenosa; grão simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**Btg<sub>1</sub>** 100 – 145; cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); mosqueado médio, grande e proeminente de cor bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco-argilossiltosa; forte, média e grande blocos angulares e prismática; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Btg<sub>2</sub>** 145 – 200cm<sup>+</sup>; cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); mosqueado médio, grande e proeminente de cor bruno-amarelado (10 YR 5/8, úmido) e cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); franco-argilossiltosa; forte, média e grande blocos angulares e prismática; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub> e ausentes nos demais horizontes.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 41

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 50	0	0	1000	260	390	280	70	50	29	4,00
A <sub>2</sub>	50 – 76	0	0	1000	220	400	290	90	60	33	3,22
E	76 – 100	0	0	1000	250	400	260	90	50	44	2,89
Btg <sub>1</sub>	100 – 145	0	0	1000	60	130	510	300	200	33	1,70
Btg <sub>2</sub>	145 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	50	120	470	360	220	39	1,31

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,4	4,0	0,3	0,1	0,02	0,01	0,4	1,8	1,9	4,1	10	82	1,4
A <sub>2</sub>	4,5	4,0	0,2	0,1	0,03	0,01	0,3	1,2	1,0	2,5	12	80	1,5
E	4,8	4,0	0,3	0,1	0,02	0,02	0,4	0,5	0,6	1,5	27	56	0,5
Btg <sub>1</sub>	5,2	3,4	2,7	0,8	0,08	0,19	3,8	5,9	0,5	10,2	37	61	0,2
Btg <sub>2</sub>	5,0	3,3	3,6	1,1	0,08	0,29	5,1	4,1	0,9	10,1	50	45	0,2

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	3,8	0,4	10	45	23,5	7,1	1,9	0,2	0,0	3,25	2,72
A <sub>2</sub>	2,5	0,3	8	24	17,6	5,9	1,6	0,1	0,0	2,37	1,95
E	1,8	0,2	9	23	11,6	5,1	1,7	0,1	0,0	3,33	2,60
Btg <sub>1</sub>	1,4	0,2	7	150	85,2	26,8	3,6	0,1	0,1	2,99	2,49
Btg <sub>2</sub>	1,2	0,2	6	133	73,6	18,7	3,8	0,1	0,1	3,06	2,63

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 50	9,8	0,3	0,5	0,2	1	1,9
A <sub>2</sub>	50 – 76	6	0,5	0,4	0,1	1	1,0
E	76 – 100	4,7	0,3	0,2	0,1	2	1,0
Btg <sub>1</sub>	100 – 145	2,4	0,2	0,6	0,1	4	0,4
Btg <sub>2</sub>	145 – 200 <sup>+</sup>	2,1	0,3	0,5	0,2	4	0,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 42

**DATA** – 25/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/francossiltosa fase relevo suave ondulado substrato siltitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 6

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 242854 – 6690653.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 2% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 59 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 41 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**E** 41 – 53 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; grão simples; muito poroso; macio, solto, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**Btg** 53 – 90 cm; cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); mosqueado comum, pequeno, médio e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francossiltosa; forte, média e grande prismática e blocos angulares; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**C** 90 – 170; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); mosqueado comum, pequeno, médio e distinto de cor vermelho-claro-acinzentado (2,5 YR 6/2, úmido); francoargilosa; moderada a forte, média e grande prismática e blocos angulares; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso;

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Poucas no horizonte E, e ausentes nos horizontes Btg e C.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 42

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 41	0	0	1000	160	420	310	110	80	27	2,82
E	41 – 53	0	40	960	140	400	370	90	50	44	4,11
Btg	53 – 90	0	140	860	100	160	520	220	120	45	2,36
C	90 – 170 <sup>+</sup>	0	0	1000	110	170	420	300	120	60	1,40

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,5	3,8	1,0	0,2	0,05	0,03	1,3	3,1	2,8	7,2	18	70	1,3
E	4,7	3,8	1,2	0,3	0,06	0,03	1,6	3,0	1,0	5,6	29	65	1,2
Btg	4,9	3,5	5,8	2,6	0,21	0,22	8,8	7,9	0,9	17,6	50	47	0,8
C	5,2	3,5	5,1	2,3	0,11	0,35	7,9	2,2	0,7	10,8	73	22	0,9

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	4,7	0,7	7	67	33,7	8,6	1,6	8,6	0,1	3,38	2,91
E	2,4	0,5	5	57	28,7	9,6	1,5	9,6	0,1	3,38	2,79
Btg	1,7	0,4	4	195	102,2	25,1	3,1	25,1	0,5	3,24	2,80
C	1,1	0,3	4	138	62,4	20,8	2,3	20,8	0,3	3,75	3,09

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 41	8,4	0,4	0,3	0,2	3	2,0
E	41 – 53	5,4	0,2	0,1	0,1	1	1,1
Btg	53 – 90	5,2	0,4	0,2	0,2	8	0,6
C	90 – 170 <sup>+</sup>	1,4	0,6	0,1	0,1	6	0,4

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 43

**DATA** – 25/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVAa

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 237493 – 6688924.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 110 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 35 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; firme, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 35 – 53 cm; bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.

**Bt** 53 – 88/94 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade fraca e pouca; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 88/94 – 170 cm<sup>+</sup>; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); mosqueado comum, pequeno e proeminente de cor vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argiloarenosa; fraca, média blocos angulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso;

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns no horizonte Bt e ausentes no horizonte BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 43

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 35	0	0	1000	300	330	220	150	100	33	1,47
A <sub>2</sub>	35 – 53	0	0	1000	270	290	240	200	90	55	1,20
Bt	53 – 88/94	0	0	1000	170	210	240	380	140	63	0,63
BC	88/94 – 170 <sup>+</sup>	0	20	980	200	230	170	400	100	75	0,43

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,7	3,8	1,3	0,7	0,11	0,04	2,2	1,5	2,9	6,6	33	41	2,5
A <sub>2</sub>	4,5	3,6	1,1	0,6	0,08	0,03	1,8	4,0	3,1	8,9	20	69	1,1
Bt	4,6	3,6	0,8	0,5	0,07	0,02	1,4	4,4	1,7	7,5	19	76	0,7
BC	4,6	3,6	0,7	0,6	0,08	0,03	1,4	5,2	0,6	7,2	19	79	0,4

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	10,8	0,7	15	68	46,3	12,6	1,8	0,2	0,1	2,51	2,14
A <sub>2</sub>	6,1	0,6	10	180	134,2	33,7	3,9	0,2	0,1	2,28	1,97
Bt	4,5	0,5	9	177	127,0	38,1	3,4	0,2	0,1	2,37	1,99
BC	1,6	0,2	8	175	121,8	33,4	3,2	0,1	0,1	2,44	2,08

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 35	8,4	0,4	0,4	0,1	3	1,8
A <sub>2</sub>	35 – 53	8,6	0,4	0,4	0,3	2	1,1
Bt	53 – 88/94	10,4	0,3	0,3	0,2	1	1,8
BC	88/94 – 170 <sup>+</sup>	13	0,2	0,3	0,2	1	1,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 44

**DATA** – 26/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura francoarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYbd 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 220453 – 6700400.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 2% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 71 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenito, siltito e argilito.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical de várzea.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 25 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 25 – 80 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoarenosa; grão simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>2</sub> 80 – 112 cm; bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, úmido); francoarenosa; grão simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>3</sub> 112 – 180 cm<sup>+</sup>; bruno muito claro-acinzentado (10 YR 7/3, úmido); francoarenosa; grão simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A e na camada C<sub>1</sub>. Ausentes nas demais camadas do perfil.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 44

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 25	0	0	1000	230	410	310	50	20	60	6,20
C <sub>1</sub>	25 – 80	0	0	1000	380	390	160	70	20	71	2,29
C <sub>2</sub>	80 – 112	0	0	1000	320	400	110	170	30	82	0,65
C <sub>3</sub>	112 – 180 <sup>+</sup>	0	0	1000	280	440	110	170	30	82	0,65

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	3,8	3,7	0,1	0,1	0,04	0,02	0,3	2,0	2,8	5,1	6	87	8,6
C <sub>1</sub>	4,7	4,2	0,5	0,1	0,02	0,01	0,6	0,6	1,5	2,7	22	50	5,4
C <sub>2</sub>	4,6	4,2	0,1	0,1	0,01	0,01	0,2	0,3	0,4	0,9	22	60	6,4
C <sub>3</sub>	4,8	4,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,2	0,2	0,2	0,6	33	50	1,0

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	12,6	0,8	16	46	18,3	6,9	2,0	6,9	0,1	4,26	3,43
C <sub>1</sub>	5,8	0,5	12	27	10,6	4,0	1,2	4,0	0,1	4,29	3,45
C <sub>2</sub>	4,9	0,5	10	11	4,5	3,2	1,3	3,2	0,0	4,06	2,80
C <sub>3</sub>	3,8	0,4	10	14	5,9	3,8	1,8	3,8	0,1	4,12	2,92

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 25	9	2,6	0,8	0,2	14	1,9
C <sub>1</sub>	25 – 80	3,1	1,5	0,4	0,2	4	1,3
C <sub>2</sub>	80 – 112	2,2	0,3	0,1	0,1	2	0,4
C <sub>3</sub>	112 – 180 <sup>+</sup>	1,4	0,2	0,1	0,1	2	0,3

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 45

**DATA** – 26/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVAal

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-2. MI-2964/2 (São Pedro do Sul). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 783132 – 6707465.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 169 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 42 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 42 – 68 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/4, úmido); franco; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.

**Bt** 68 – 97 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; cerosidade poça e fraca; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 97 – 170 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); argila; fraca, pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso;

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Raras no horizonte Bt e ausentes no horizonte BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 45

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 42	0	0	1000	210	370	210	210	100	52	1,00
A <sub>2</sub>	42 – 68	0	110	890	180	350	280	190	100	47	1,47
Bt	68 – 97	0	130	870	110	240	270	380	220	42	0,71
BC	97 – 170 <sup>+</sup>	0	0	1000	90	300	180	430	140	67	0,42

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,3	3,8	1,6	05	0,05	0,02	2,2	1,8	3,6	7,6	29	45	2,4
A <sub>2</sub>	4,6	3,7	1,6	0,4	0,04	0,02	2,1	2,5	2,3	6,9	30	54	1,4
Bt	4,7	3,6	2,6	0,9	0,06	0,04	3,6	4,9	2,1	10,6	34	58	0,4
BC	4,6	3,6	3,5	1,7	0,17	0,08	5,5	7,7	1,6	14,8	37	58	0,5

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	11,2	0,8	14	66	42,2	15,2	3,3	0,2	0,2	2,66	2,16
A <sub>2</sub>	6,9	0,5	14	92	65,9	20,9	4,0	0,2	0,1	2,38	1,98
Bt	5,4	0,4	14	182	129,6	4,06	4,2	0,2	0,02	2,38	1,98
BC	2,5	0,2	13	224	138,0	3,06	4,0	0,03	0,02	2,76	2,42

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 42	8,7	0,8	0,5	0,3	11	2,1
A <sub>2</sub>	42 – 68	7,3	0,5	0,6	0,2	2	1,9
Bt	68 – 97	5	0,3	0,5	0,3	1	0,7
BC	97 – 170 <sup>+</sup>	2,3	0,3	0,2	0,2	1	0,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 46

**DATA** – 26/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Alítico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVal

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-2. MI-2964/2 (São Pedro do Sul). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 789011 – 6711434.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 8% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 174 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 54 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 54 – 87 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; poroso; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 87 – 138 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); francoargilosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade fraca e comum; macio, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 138 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; fraca, pequena e média blocos angulares; macio, muito friável, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A e Bt<sub>1</sub>. Poucas no horizonte Bt<sub>2</sub> e ausentes no horizonte BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 46

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 54	0	0	1000	340	310	160	190	100	47	0,84
Bt <sub>1</sub>	54 – 87	0	40	960	250	190	180	380	220	42	0,47
Bt <sub>2</sub>	87 – 138	0	0	1000	210	190	220	380	140	63	0,58
BC	138 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	100	220	280	400	160	60	0,70

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,5	3,8	0,7	0,4	0,03	0,02	1,2	1,6	1,6	4,4	27	57	1,5
Bt <sub>1</sub>	4,6	3,7	1,2	0,6	0,05	0,03	1,9	5,1	2,6	9,6	20	73	0,4
Bt <sub>2</sub>	4,8	3,6	0,8	0,8	0,07	0,04	1,7	6,3	1,1	9,1	19	79	0,4
BC	4,7	3,6	0,8	1,0	0,12	0,04	2,0	7,8	0,8	10,6	19	80	0,2

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	8,0	0,6	13	48	33,7	12,4	2,6	0,1	0,1	2,43	1,97
Bt <sub>1</sub>	6,7	0,5	13	172	130,8	38,3	4,4	0,2	0,1	2,24	1,88
Bt <sub>2</sub>	3,3	0,3	11	196	142,6	37,2	4,2	0,1	0,3	2,34	2,01
BC	1,4	0,2	7	182	127,8	30,0	3,5	0,1	0,2	2,42	2,11

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 54	5,5	0,5	0,7	0,2	7	1,3
Bt <sub>1</sub>	54 – 87	6,6	0,4	0,9	0,3	1	1,9
Bt <sub>2</sub>	87 – 138	12,9	0,2	0,4	0,2	2	1,7
BC	138 – 200 <sup>+</sup>	7,6	0,2	0,2	0,2	4	0,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 47

**DATA** – 26/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Alítico abrupático A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato siltitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAal 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 226303 – 6695255.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 91 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Saga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural e lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 68 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média granular; poroso; macio, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>68** – 95 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e muito pequena granular; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>3</sub>** 95 – 117 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**B** 117 – 165 cm; bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 165 – 200 cm<sup>+</sup>; variegado de cores bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido), bruno-claro-acinzentado (10 YR 6/3, úmido) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); francoargilosa; fraca, média blocos angulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso;

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns no horizonte A<sub>3</sub>, poucas no horizonte B e raras no horizonte BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 47

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 68	0	0	1000	290	380	210	120	80	33	6
A <sub>2</sub>	68 – 95	0	40	960	270	420	210	100	60	40	9
A <sub>3</sub>	95 – 117	0	50	950	250	380	230	140	60	57	10
B	117 – 165	0	110	890	170	280	200	350	80	77	9
BC	165 – 200 <sup>+</sup>	0	40	960	180	280	170	370	20	95	7

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,6	3,8	0,9	0,3	0,04	0,03	1,3	1,2	2,5	5,0	26	48	2,5
A <sub>2</sub>	5,0	4,0	0,4	0,1	0,01	0,03	0,5	0,9	1,4	2,8	18	64	0,9
A <sub>3</sub>	4,9	3,9	0,5	0,2	0,02	0,02	0,7	1,6	1,1	3,4	21	70	0,7
B	4,9	3,7	0,8	0,3	0,03	0,02	1,2	4,4	1,5	7,1	17	79	0,5
BC	5,1	3,8	0,8	0,4	0,03	0,03	1,3	4,1	0,8	6,2	21	76	0,9

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	7,7	1,2	6	42	24,6	12,1	2,6	0,2	0,1	2,91	2,22
A <sub>2</sub>	4,6	0,5	9	34	22,4	9,5	2,9	0,2	0,1	2,61	2,05
A <sub>3</sub>	4,0	0,4	10	54	35,3	12,9	3,0	0,3	0,1	2,58	2,09
B	3,6	0,4	9	134	95,4	31,3	4,2	0,3	0,1	2,39	1,98
BC	2,0	0,3	7	132	90,7	32,2	4,6	0,3	0,1	2,47	2,01

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 68	7,5	1,2	1,5	0,2	25	1,1
A <sub>2</sub>	68 – 95	6,9	0,3	0,7	0,2	5	1,1
A <sub>3</sub>	95 – 117	7,7	0,2	0,6	0,2	1	0,8
B	117 – 165	6,7	0,2	0,6	0,3	1	0,9
BC	165 – 200 <sup>+</sup>	2,6	0,2	0,5	0,2	1	0,7

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 48

**DATA** – 27/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Alítico abrúptico A proeminente textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAal 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 226409 – 6692661.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob pastagem natural.

**ELEVAÇÃO** – 133 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Saga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 85 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangular e granular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 85 – 119 cm; bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 119 – 171 cm; bruno-forte (10 YR 4/2, úmido); mosqueado comum, médio e grande de cor vermelho (2,5 YR 4/8, úmido) e bruno-forte (7,5 YR 5/8, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, pequena, média e grande blocos angulares e subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 171 – 200 cm<sup>+</sup>; variegado de cores cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido), bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido) e vermelho (10 R 4/8, úmido); argila; fraca, pequena, média e grande blocos angulares; duro, friável, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns no horizonte Bt e raras no horizonte BC.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 48**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 85	0	0	1000	380	390	150	80	40	50	1,88
A <sub>2</sub>	85 – 119	0	0	1000	330	400	150	120	40	67	1,25
Bt	119 – 171	0	0	1000	170	310	150	370	100	73	0,41
BC	171 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	100	320	160	420	20	95	0,38

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,3	4,2	2,6	0,2	0,04	0,02	2,9	0,3	2,3	5,5	53	9	2,6
A <sub>2</sub>	4,8	3,8	0,8	0,2	0,04	0,01	1,1	1,9	1,6	4,6	24	63	1,4
Bt	4,7	3,7	0,5	0,7	0,15	0,01	1,4	9,7	1,1	12,2	11	87	0,5
BC	5,0	3,6	0,8	1,2	0,15	0,03	2,2	11,2	2,6	16,0	14	84	0,6

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
	A <sub>1</sub>	7,2		0,6	12	40	21,2	6,7	1,7	0,4	0,1
A <sub>2</sub>	4,2	0,4	11	45	32,3	9,0	2,2	0,2	0,0	2,35	2,00
Bt	3,1	0,4	8	184	115,7	24,7	2,8	0,2	0,1	2,70	2,37
BC	1,1	0,03	4	186	101,8	21,8	2,6	0,1	0,1	3,11	2,74

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 85	1,0	1,2	0,2	0,2	17	1,2
A <sub>2</sub>	85 – 119	8,3	0,4	0,2	0,1	2	0,7
Bt	119 – 171	6,7	0,2	0,2	0,3	1	0,5
BC	171 – 200 <sup>+</sup>	5,9	0,2	0,1	0,2	1	0,2

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 49

**DATA** – 27/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 5

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 224628 – 6693248.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 131 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Saga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 46 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, muito pequena e pequena blocos subangular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 46 – 91 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 91 – 130 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); francoargilosa; moderada, pequena, média e grande blocos subangulares e angulares; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 130 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub> e raras nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 49**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 46	0	0	1000	340	300	200	160	60	63	1,25
A <sub>2</sub>	46 – 91	0	0	1000	280	310	190	220	100	55	0,86
Bt <sub>1</sub>	91 – 130	0	0	1000	190	240	180	390	120	69	1,46
Bt <sub>2</sub>	130 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	230	240	160	370	100	73	1,43

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,6	3,8	1,3	0,5	0,10	0,02	1,9	1,4	2,7	6,0	32	42	2,6
A <sub>2</sub>	4,7	3,9	1,6	0,7	0,08	0,01	2,4	1,7	2,7	6,8	35	41	1,3
Bt <sub>1</sub>	5,1	3,8	2,0	1,1	0,06	0,02	3,2	3,0	2,1	8,3	39	48	0,7
Bt <sub>2</sub>	5,1	3,8	1,5	0,9	0,05	0,02	2,5	3,1	1,4	7,0	36	55	0,5

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
	A <sub>1</sub>	8,1	1,0	8	66	43,8	15,4	3,5	0,2	0,2	2,57
A <sub>2</sub>	7,4	0,9	8	83	63,6	20,5	3,8	0,4	0,1	2,22	1,84
Bt <sub>1</sub>	5,5	0,7	8	105	113,5	34,0	4,4	0,3	0,1	1,57	1,32
Bt <sub>2</sub>	3,7	0,5	7	107	64,2	15,0	2,5	0,3	0,1	2,84	2,47

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 46	10,1	1,6	0,8	0,3	29	0,9
A <sub>2</sub>	46 – 91	7,4	0,9	0,7	0,3	11	0,6
Bt <sub>1</sub>	91 – 130	5,8	0,3	0,6	0,3	2	0,4
Bt <sub>2</sub>	130 – 200 <sup>+</sup>	6,9	0,2	0,6	0,3	1	0,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 50

**DATA** – 27/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/argila fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 8

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 211075 – 6681024.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 86 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Saga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 41 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca, muito pequena e pequena blocos subangular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 41 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena e pequena blocos subangular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>3</sub>** 80 – 110 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 110 – 148 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada, pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 148 – 210 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte A<sub>3</sub> e ausentes nos horizontes Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 50

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 41	0	0	1000	460	280	120	140	80	43	0,86
A <sub>2</sub>	41 – 80	0	0	1000	400	230	130	240	120	50	0,54
A <sub>3</sub>	80 – 110	0	0	1000	310	220	140	330	180	45	0,42
Bt <sub>1</sub>	110 – 148	0	0	1000	260	200	110	430	120	72	0,26
Bt <sub>2</sub>	148 – 210 <sup>+</sup>	0	0	1000	220	160	170	450	140	69	0,38

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,8	4,0	0,7	0,6	0,17	0,02	1,5	0,4	1,6	3,5	43	21	3,3
A <sub>2</sub>	4,5	3,8	0,8	0,4	0,09	0,01	1,3	2,1	1,5	4,9	27	62	1,3
A <sub>3</sub>	4,9	3,8	1,5	0,8	0,04	0,01	2,4	2,0	1,3	5,7	42	45	0,6
Bt <sub>1</sub>	5,1	3,9	2,0	1,3	0,04	0,01	3,4	2,3	1,6	7,3	47	40	0,5
Bt <sub>2</sub>	4,9	3,9	1,9	1,8	0,04	0,02	3,8	2,4	1,1	7,3	52	39	0,8

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	4,8	0,4	12	58	35,7	12,0	2,2	0,2	0,3	2,76	2,28
A <sub>2</sub>	4,3	0,4	11	89	61,2	18,8	2,6	0,2	0,2	2,47	2,07
A <sub>3</sub>	3,0	0,4	8	138	95,0	26,7	3,5	0,3	0,2	2,47	2,10
Bt <sub>1</sub>	3,3	0,4	8	164	122,4	34,6	4,2	0,2	0,2	2,28	1,93
Bt <sub>2</sub>	2,2	0,3	7	176	125,4	35,3	4,2	0,3	0,2	2,38	2,02

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 41	6,9	1,6	0,6	0,2	44	0,5
A <sub>2</sub>	41 – 80	8,5	0,3	0,7	0,3	30	0,6
A <sub>3</sub>	80 – 110	8,1	0,2	0,5	0,3	6	0,7
Bt <sub>1</sub>	110 – 148	9,0	0,3	0,4	0,4	4	0,9
Bt <sub>2</sub>	148 – 210 <sup>+</sup>	22,2	0,2	0,3	0,3	3	0,7

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 51

**DATA** – 27/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYad

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-4. MI-2964/4 (Catuçaba). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 786665 – 6682926.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 2% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 58 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Saga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 20 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangular; poroso; macio, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 20 – 80 cm; bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido); francoarenosa; grãos simples; muito poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>2</sub>** 80 – 130 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos

subangulares; macio, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>3</sub> 130 – 180 cm<sup>+</sup>; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado comum, médio e difuso de cor bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido); franco-argiloarenosa; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Comuns no horizonte C<sub>1</sub> e ausentes nas camadas C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 51

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 20	0	0	1000	260	480	180	80	40	50	2,25
C <sub>1</sub>	20 – 80	0	0	1000	260	440	160	140	60	57	1,14
C <sub>2</sub>	80 – 130	0	0	1000	210	410	220	160	60	63	1,38
C <sub>3</sub>	130 – 180 <sup>+</sup>	0	0	1000	160	440	140	260	60	77	0,54

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,2	4,3	3,1	0,9	0,06	0,02	4,1	0,1	1,5	5,7	72	2	6,6
C <sub>1</sub>	5,0	3,9	1,8	0,4	0,03	0,04	2,3	0,3	1,6	4,2	55	12	3,8
C <sub>2</sub>	5,0	3,7	2,5	0,1	0,04	0,04	2,7	2,4	2,2	7,3	37	47	2,7
C <sub>3</sub>	5,1	3,8	0,9	0,1	0,03	0,06	1,1	1,1	1,0	3,2	34	50	5,0

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	5,6	0,5	11	44	18,2	7,4	1,8	0,3	0,2	4,11	3,26
C <sub>1</sub>	4,5	0,4	11	39	14,4	5,7	1,4	0,2	0,1	4,55	3,64
C <sub>2</sub>	3,8	0,4	10	75	36,5	8,6	2,2	0,3	0,1	3,51	3,05
C <sub>3</sub>	0,8	0,1	8	35	17,5	4,6	1,9	0,2	0,0	3,41	2,92

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 20	6,8	1,7	0,6	0,1	40	1,4
C <sub>1</sub>	20 – 80	5,4	0,8	0,6	0,1	24	1,1
C <sub>2</sub>	80 – 130	5,3	0,4	0,4	0,1	18	0,9
C <sub>3</sub>	130 – 180 <sup>+</sup>	5,1	0,4	0,3	0,1	1	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 52

**DATA** – 28/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAd

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 214189 – 6700803.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 85 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 28 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 28 – 82 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos angulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 82 – 150 cm<sup>+</sup>; bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub> e raras no horizonte Bt.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 52

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 28	0	0	1000	340	420	100	140	60	57	0,71
A <sub>2</sub>	28 – 82	0	0	1000	330	430	80	160	40	75	0,50
Bt	82 – 150 <sup>+</sup>	0	0	1000	230	320	190	260	40	85	0,73

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,8	4,0	0,2	0,1	0,11	0,05	0,5	0,8	1,6	2,9	17	62	2,3
A <sub>2</sub>	5,0	4,0	0,2	0,1	0,03	0,01	0,3	1,0	0,7	2,0	15	77	0,8
Bt	5,0	3,8	0,4	0,2	0,05	0,01	0,7	3,6	0,8	5,1	14	84	0,5

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	4,1	0,5	8	27	16,7	7,0	2,2	0,2	0,1	2,74	2,17
A <sub>2</sub>	2,8	0,4	7	32	22,9	8,4	2,2	0,2	0,1	2,37	1,92
Bt	1,7	0,3	6	97	68,2	19,9	3,2	2,0	0,1	2,41	2,03

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 28	9,7	0,4	0,6	0,1	11	0,8
A <sub>2</sub>	28 – 82	6,0	0,2	0,3	0,1	1	0,6
Bt	82 – 150 <sup>+</sup>	14,0	0,2	0,4	0,2	7	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 53

**DATA** – 28/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO ACINZENTADO Alítico abrupto A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PACal

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 218783 – 6708220.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 12% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 109 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 18 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 18 – 76 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 76 – 130 cm; cinzento (10 YR 5/1, úmido); mosqueado comum, médio e grande proeminente de cor vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, média e grande prismática e moderada, pequena, média e grande blocos angulares; pouco poroso; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

**BC** 130 – 180 cm<sup>+</sup>; cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); mosqueado comum, médio e grande proeminente de cores amarelo-brunado (10 YR 6/8, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francoargilosa; moderada, pequena, média e grande blocos angulares; duro, firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, raras no horizonte Bt e ausentes no horizonte BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 53

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 18	0	0	1000	260	420	200	120	40	67	1,67
A <sub>2</sub>	18 – 76	0	0	1000	260	450	150	140	20	86	1,07
Bt	76 – 130	0	0	1000	200	340	130	330	40	88	0,39
BC	130 – 180 <sup>+</sup>	0	410	590	130	270	200	400	60	85	0,50

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,8	3,9	0,9	0,4	0,19	0,02	1,5	2,1	2,7	6,3	24	58	3,1
A <sub>2</sub>	5,1	4,0	0,4	0,1	0,07	0,02	0,6	1,7	1,2	3,5	17	74	0,8
Bt	5,2	3,7	2,5	1,1	0,14	0,02	3,8	5,9	0,9	10,6	36	61	0,5
BC	5,0	3,7	4,8	2,4	0,22	0,08	7,5	5,9	0,2	13,6	55	44	0,5

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	6,2	0,6	10	63	36,5	10,4	1,8	0,2	0,1	2,93	2,48
A <sub>2</sub>	3,4	0,4	9	52	31,9	9,5	2,5	0,2	0,1	2,74	2,31
Bt	2,2	0,3	7	161	95,7	21,2	2,7	0,2	0,1	2,86	2,51
BC	1,0	0,2	5	222	125,5	36,3	3,5	0,3	0,2	3,01	2,54

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 18	8,5	0,5	0,3	0,3	4	1,6
A <sub>2</sub>	18 – 76	6,4	0,2	0,2	0,2	1	0,8
Bt	76 – 130	5,0	0,3	0,6	0,2	1	0,4
BC	130 – 180 <sup>+</sup>	4,3	0,4	0,4	0,1	1	0,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 54

**DATA** – 28/2/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura francoarenosa/ argiloarenosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 7

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 220987 – 6703695.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 135 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>0** – 30 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangular; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub> 30** – 58 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 58 – 118 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; extremamente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 118 – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, pequena, média e grande blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 54**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 30	0	0	1000	380	260	260	100	40	60	2,60
A <sub>2</sub>	30 – 58	0	0	1000	350	120	260	270	60	78	0,96
Bt <sub>1</sub>	58 – 118	0	10	990	320	130	220	330	60	82	0,67
Bt <sub>2</sub>	118 – 200 <sup>+</sup>	0	20	980	320	130	150	400	60	85	0,38

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,9	4,0	0,6	0,2	0,05	0,17	1,0	0,7	1,6	3,3	30	41	1,8
A <sub>2</sub>	5,1	3,7	1,9	0,7	0,05	0,01	2,7	3,3	2,2	8,2	33	55	0,7
Bt <sub>1</sub>	5,1	3,9	1,1	0,6	0,05	0,02	1,8	2,7	1,1	5,6	32	60	0,4
Bt <sub>2</sub>	5,3	3,9	0,9	0,4	0,11	0,02	1,4	0,8	2,0	4,2	33	36	3,4

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	5,6	0,6	9	43	32,0	8,5	2,2	0,2	0,1	2,27	1,94
A <sub>2</sub>	3,7	0,5	7	199	157,8	32,2	4,0	0,3	0,1	2,14	1,89
Bt <sub>1</sub>	2,3	0,4	6	173	129,8	23,1	2,7	0,2	0,1	2,26	2,03
Bt <sub>2</sub>	1,6	0,3	5	57	38,7	8,2	1,7	0,2	0,1	2,50	2,20

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 30	4,1	0,2	0,3	0,1	2	0,5
A <sub>2</sub>	30 – 58	7,4	0,3	0,3	0,2	1	0,6
Bt <sub>1</sub>	58 – 118	12,0	0,2	0,2	0,2	3	0,4
Bt <sub>2</sub>	118 – 200 <sup>+</sup>	6,9	1,3	0,4	0,3	6	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 55

**DATA** – 10/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYve 4

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 235882 – 6713255.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado na barranca do rio Vacacaí-Mirim com aproximadamente 3% de declividade, sob mata nativa.

**ELEVAÇÃO** – 88 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos, siltitos e argilitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta de várzea.

**USO ATUAL** – Área de proteção permanente do rio Vacacaí-Mirim.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 30 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos angulares e subangular; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 30 – 55 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6, úmido); franco arenosa; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

- C<sub>2</sub>** 55 – 100 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos angulares e subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.
- C<sub>3</sub>** 100 – 150 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado comum, médio e difuso de cor vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, pequena e média blocos angulares; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.
- C<sub>4</sub>** 150 – 200 cm<sup>+</sup>; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); francoargilosa; forte, média e grande prismática e pequena, média blocos subangulares; extremamente duro, muito firme, plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Poucas nas camadas C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> e ausentes nas camadas C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 55

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 30	0	0	1000	410	330	140	120	60	50	1,07
C <sub>1</sub>	30 – 55	0	0	1000	350	300	190	160	60	63	1,19
C <sub>2</sub>	55 – 100	0	0	1000	300	270	200	230	60	74	0,87
C <sub>3</sub>	100 – 150	0	0	1000	280	220	230	270	60	78	0,85
C <sub>4</sub>	150 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	120	150	330	400	40	90	0,83

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,2	4,1	10,0	3,4	0,16	0,01	13,6	0,3	0,9	14,8	92	2	3,8
C <sub>1</sub>	5,6	4,2	4,2	1,4	0,08	0,12	5,8	0,0	0,8	6,6	88	0	4,7
C <sub>2</sub>	5,3	4,1	7,5	3,5	0,13	0,12	11,3	0,4	2,4	14,1	80	3	2,4
C <sub>3</sub>	5,0	3,7	4,4	1,7	0,09	0,34	6,5	1,7	2,3	10,5	62	21	5,3
C <sub>4</sub>	5,1	3,6	10,6	5,1	0,21	0,55	16,5	1,2	2,5	20,2	82	7	2,1

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	8,8	0,9	10	134	60,4	41,2	7,2	0,7	1,3	3,76	2,62
C <sub>1</sub>	4,4	0,6	7	38	13,0	11,8	2,9	0,3	0,2	4,89	3,10
C <sub>2</sub>	3,3	0,5	7	136	60,0	44,0	8,4	0,6	1,4	3,84	2,62
C <sub>3</sub>	2,6	0,3	9	93	37,7	46,2	5,5	0,9	0,5	4,20	2,36
C <sub>4</sub>	1,8	0,2	9	210	40,1	48,0	7,6	0,4	2,1	8,93	5,06

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 30	5,8	3,7	2,9	0,2	46	5,1
C <sub>1</sub>	30 – 55	4,7	2,5	2,2	0,1	19	2,9
C <sub>2</sub>	55 – 100	9,3	1,3	2,5	0,1	27	3,1
C <sub>3</sub>	100 – 150	10,2	0,9	3,8	0,1	17	6,7
C <sub>4</sub>	150 – 200 <sup>+</sup>	12,0	0,8	4,4	0,1	23	3,1

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 56

**DATA** – 10/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico A moderado textura francoarenosa/franco fase relevo suave ondulado substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.21-X-D-VI-2. MI-2964/2 (São Pedro do Sul). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 21j: 781767 – 6713462.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem no terço médio de elevação com aproximadamente 4% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 112 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais*.

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos, siltitos e argilitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUA** – Pastagem nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e André Carnieletto Dotto.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 50 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena, média e grande blocos subangular; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 50 – 110 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado comum, pequeno e distinto de cor bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média

blocos angulares; pouco poroso; macio, firme, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Btg<sub>2</sub>** 110 – 170 cm<sup>+</sup>; bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido); mosqueado pequeno e médio, comum e distinto de cor amarelo-brunado (10 YR 6/8, úmido); franco; moderada, média e grande blocos angulares e subangulares; extremamente duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Comuns no horizonte Bt<sub>1</sub> e ausentes no horizonte Btg<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 56

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 50	0	0	1000	370	230	290	110	80	27	2,64
Bt <sub>1</sub>	50 – 110	0	30	970	330	220	300	150	100	33	2,00
Btg <sub>2</sub>	110 – 170 <sup>+</sup>	0	0	1000	270	200	320	210	180	14	1,52

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,6	3,7	1,3	0,3	0,05	0,02	1,7	2,3	4,5	6,2	27	58	1,0
Bt <sub>1</sub>	4,6	3,7	0,7	0,3	0,03	0,01	1,0	1,1	2,0	3,0	33	52	0,6
Btg <sub>2</sub>	4,9	3,6	2,1	1,0	0,08	0,03	3,2	2,0	2,7	5,9	54	38	0,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	6,5	0,6	11	62	32,9	10,1	4,1	0,1	0,1	3,20	2,68
Bt <sub>1</sub>	1,9	0,2	10	38	19,5	7,1	3,6	0,1	0,1	3,28	2,67
Btg <sub>2</sub>	1,2	0,2	6	78	48,1	22,5	3,0	0,1	0,1	2,77	2,13

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 50	5,9	0,6	1,5	0,2	5	2,5
Bt <sub>1</sub>	50 – 110	3,5	0,3	1,0	0,1	2	1,3
Btg <sub>2</sub>	110 – 170 <sup>+</sup>	1,8	0,4	0,7	0,1	9	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 57

**DATA** – 10/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo montanhoso substrato arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – CXve 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 234803 – 6715365.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada em terço médio de elevação com aproximadamente 45% de declividade, sob mata nativa.

**ELEVAÇÃO** – 186 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Botucatu do Grupo São Bento*.

**CRONOLOGIA** – Período Jurássico da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenito.

**PEDREGOSIDADE** – Moderada.

**ROCHOSIDADE** – Moderada.

**RELEVO LOCAL** – Montanhoso.

**RELEVO REGIONAL** – Montanhoso.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta nativa.

**USO ATUAL** – Sistema agroflorestal.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 40 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); francoarenosa; forte, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bi** 40 – 55/70 cm; vermelho (2,5 YR 3/6, úmido); franco-argiloarenosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

C 55/70 – 150 cm<sup>+</sup>; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); argila; fraca a moderada, média blocos angulares e subangulares; poroso; macio, muito friável, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Comuns no horizonte Bi e poucas no horizonte C.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 57**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 40	0	0	1000	220	340	310	130	80	38	2,38
Bi	40 – 55/70	0	0	1000	140	330	250	280	150	46	0,89
C	55/70 – 100	0	0	1000	70	230	210	490	320	35	0,43

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,9	4,3	5,8	1,3	0,47	0,02	7,6	0,1	4,2	11,9	64	1	17,2
Bi	4,8	3,8	8,6	3,4	0,48	0,05	12,5	2,5	4,4	19,4	64	17	4,4
C	4,5	3,5	4,1	1,5	0,50	0,06	6,2	10,3	1,8	18,3	34	62	2,6

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	13,9	1,5	9	92	50,9	52,1	8,5	0,7	1,4	3,06	1,85
Bi	7,6	1,1	7	278	180,2	92,3	8,6	0,7	0,5	2,62	1,98
C	6,6	1,0	7	253	166,7	60,9	5,8	0,4	0,2	2,58	2,09

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 40	8,6	7,9	0,8	0,3	112	1,6
Bi	40 – 55/70	10,8	1,1	1,1	0,2	30	4,0
C	55/70 – 150 <sup>+</sup>	18,9	0,6	1,5	0,3	5	4,4

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 58

**DATA** – 11/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plintossólico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVAd 4

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 220964 – 6695825.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 92 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 60 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos angulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**Bcn<sub>1</sub>** 60 – 90 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 3/4, úmido); franco; moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; pouco poroso; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Btpl<sub>2</sub>** 90 – 128 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); plintita de cor vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**C** 128 – 180 cm<sup>+</sup>; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado comum, médio e proeminente de cor vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); francoargilosa; maciça que se desfaz em fraca, pequena e média blocos angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Raras no horizonte Bcn<sub>1</sub> e ausentes nos demais horizontes do perfil.

- Presença de concreções de ferro no horizonte Bcn<sub>1</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 58

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 60	0	0	1000	290	420	190	100	80	20	1,90
Bcn <sub>1</sub>	60 – 90	0	80	920	140	270	400	190	130	32	2,11
Btpl <sub>2</sub>	90 – 128	0	180	820	160	270	280	290	170	41	0,97
C	128 – 180 <sup>+</sup>	0	0	1000	160	210	230	400	230	43	0,58

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,5	3,9	1,2	0,2	0,05	0,02	1,5	1,0	2,1	4,6	33	40	1,6
Bcn <sub>1</sub>	4,7	3,6	2,1	0,8	0,10	0,03	3,0	3,9	2,4	9,3	32	57	0,6
Btpl <sub>2</sub>	4,8	3,8	1,2	0,7	0,11	0,02	2,0	3,5	1,4	6,9	29	64	0,7
C	4,8	3,7	2,1	1,5	0,22	0,03	3,9	4,9	0,3	9,1	43	56	0,3

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	7,2	0,6	12	56	31,5	13,6	2,6	0,2	0,1	3,01	2,36
Bcn <sub>1</sub>	6,5	0,6	11	171	127,0	41,9	4,0	0,2	0,1	2,28	1,89
Btpl <sub>2</sub>	5,0	0,5	10	135	97,9	42,0	4,0	0,2	0,1	2,35	1,84
C	3,6	0,4	9	164	113,3	44,7	4,0	0,3	0,1	2,47	1,97

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 60	6,4	0,5	0,7	0,2	9	1,7
Bcn <sub>1</sub>	60 – 90	7,3	0,2	0,7	0,2	1	1,4
Btpl <sub>2</sub>	90 – 128	9,3	0,2	0,4	0,2	1	1,1
C	128 – 180 <sup>+</sup>	16,9	0,2	0,2	0,2	1	0,7

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 59

**DATA** – 11/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrúptico A moderado textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVAd 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 220523 – 6683584.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 130 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 34 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 34 – 68 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena, média blocos angulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 68 – 127 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada,

pequena e média blocos angulares; cerosidade pouco e fraca; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**BC** 127 – 180 cm<sup>+</sup>; bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido); argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; duro, firme, ligeiramente plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte BC.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 59

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 34	0	0	1000	420	280	200	100	80	20	2,00
A <sub>2</sub>	34 – 68	0	0	1000	380	250	180	190	100	47	0,95
Bt	68 – 127	0	0	1000	280	250	140	330	120	64	0,42
BC	127 – 180 <sup>+</sup>	0	0	1000	330	170	130	370	80	78	0,35

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,4	3,8	0,6	0,5	0,12	0,02	1,2	0,7	1,6	3,5	34	37	1,8
A <sub>2</sub>	4,5	3,6	0,9	0,5	0,03	0,01	1,4	1,4	1,8	4,6	30	50	0,7
Bt	4,6	3,8	1,1	0,7	0,03	0,02	1,9	2,1	1,8	5,8	33	53	0,5
BC	4,8	3,9	0,9	0,8	0,03	0,02	1,8	2,6	1,0	5,4	33	59	0,4

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	5,3	0,4	13	49	39,7	12,6	2,1	0,1	0,4	2,09	1,74
A <sub>2</sub>	3,9	0,4	10	103	80,5	24,1	2,8	0,1	0,3	2,18	1,83
Bt	3,5	0,4	9	142	110,6	31,6	3,9	0,1	0,3	2,18	1,84
BC	2,1	0,3	7	174	137,6	34,1	3,8	0,2	0,2	2,15	1,85

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 34	6,4	0,5	0,6	0,3	45	0,8
A <sub>2</sub>	34 – 68	6,8	0,2	0,5	0,3	19	0,6
Bt	68 – 127	13,1	0,2	0,3	0,3	5	0,8
BC	127 – 180 <sup>+</sup>	12,2	0,2	0,2	0,2	3	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 60

**DATA** – 11/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSELO AMARELO Alítico plintossólico A proeminente textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato siltitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAal 4

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-3. MI-2965/3 (Sanga da Laranjeira). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 213099 – 6695995.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de voçoroca no terço médio de elevação com aproximadamente 12% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 95 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e João Pedro Moro Flores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 40 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos angulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 40 – 67 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; fraca, pequena e média blocos angulares e subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 67 – 110 cm; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4, úmido); mosqueado de cor bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido), vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e fraca; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Cpl** 110 – 200 cm<sup>+</sup>; bruno (10 YR 5/3, úmido); bruno-forte (7,5 YR 5/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); argila; fraca, média e grande blocos angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, raras no horizonte Bt e ausentes no horizonte Cpl.
- Presença de concreções de ferro no topo do horizonte Bt (10 cm).

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 60

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 40	0	0	1000	220	380	250	150	100	33	1,67
A <sub>2</sub>	40 – 67	0	100	900	180	320	270	230	120	48	1,17
Bt	67 – 110	0	90	910	100	200	320	380	170	55	0,84
Cpl	110 – 200 <sup>+</sup>	0	80	920	140	120	330	410	210	49	0,80

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,7	3,9	1,6	0,6	0,17	0,02	2,4	3,9	3,6	7,8	31	43	1,4
A <sub>2</sub>	4,6	3,9	1,4	0,5	0,17	0,02	2,1	3,9	2,7	7,8	27	59	0,8
Bt	5,0	3,7	2,0	0,8	0,30	0,04	3,1	3,7	0,9	10,6	29	68	0,5
Cpl	5,1	3,7	2,6	1,1	0,11	0,04	3,9	3,7	0,4	7,7	51	47	0,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	9,7	0,5	19	79	50,1	14,9	2,6	0,2	0,1	2,68	2,26
A <sub>2</sub>	6,9	0,4	17	110	78,2	25,4	2,9	0,1	0,1	2,38	1,97
Bt	3,5	0,3	12	182	132,8	39,6	4,9	0,1	0,1	2,33	1,96
Cpl	1,2	0,2	6	104	63,2	13,9	2,7	0,1	0,1	2,81	2,46

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 40	6,8	0,7	0,2	0,2	5	1,1
A <sub>2</sub>	40 – 67	5,5	0,3	0,2	0,2	1	1,1
Bt	67 – 110	6,4	0,2	0,3	0,3	1	0,6
Cpl	110 – 200 <sup>+</sup>	3,9	0,3	0,3	0,2	1	0,3

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 61

**DATA** – 12/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Alítico típico A proeminente textura franco/argila fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAal 6

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 235423 – 6708741.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 5% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 104 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Santa Maria do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Médio da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem de capim-annoni.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Fabrício de Araújo Pedron e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 31 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; moderada, muito pequena, pequena e média blocos angulares e subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 31 – 50 cm; bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos angulares e subangulares; poroso; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 50 – 100 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); argila; moderada, muito pequena, pequena e média blocos subangulares; duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C** 100 – 150 cm<sup>+</sup>; vermelho-acinzentado (10 R 4/4, úmido); argila; fraca a moderada, pequena, média e grande prismática e blocos angulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>, raras no horizonte Bt e ausentes no horizonte C.
- Presença de concreções de ferro no horizonte Bt.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 61**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 31	0	0	1000	170	250	430	150	60	60	2,87
A <sub>2</sub>	31 – 50	0	50	950	160	210	340	290	80	72	1,17
Bt	50 – 100	0	160	840	140	130	290	440	150	66	0,66
C	100 – 150 <sup>+</sup>	0	0	1000	90	120	310	480	130	73	0,65

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,6	3,8	1,6	0,7	0,04	0,03	2,4	4,0	3,8	10,2	24	63	0,9
A <sub>2</sub>	4,7	3,7	2,1	0,8	0,05	0,03	3,0	4,6	4,0	11,6	26	61	1,0
Bt	4,9	3,8	2,0	0,8	0,06	0,03	2,9	4,6	2,0	9,5	31	61	0,7
C	5,0	3,6	5,0	3,2	0,23	0,07	8,5	8,0	1,1	17,6	48	48	0,6

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	12,5	0,7	18	103	70,6	36,2	4,2	0,2	0,2	2,49	1,87
A <sub>2</sub>	11,8	0,7	17	135	94,9	43,2	5,3	0,2	0,2	2,41	1,87
Bt	6,9	0,6	12	196	140,6	73,5	5,4	0,2	0,2	2,37	1,77
C	1,9	0,3	6	216	141,4	32,8	4,5	0,1	0,2	2,60	2,26

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 31	9,2	1,0	0,7	0,3	3	2,3
A <sub>2</sub>	31 – 50	10,9	0,5	0,7	0,3	2	2,1
Bt	50 – 100	7,0	0,2	0,3	0,2	1	1,4
C	100 – 150 <sup>+</sup>	2,3	0,2	0,3	0,2	5	1,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 62

**DATA** – 12/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 6

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 240715 – 6706090.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 109 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Fabrício de Araújo Pedron e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**Ap<sub>1</sub>** 0 – 18 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 18 – 70 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); argiloarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares e angulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>70** – 137 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada a forte, média e grande blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; duro, muito firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>137** – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; moderada a forte, pequena, média e grande blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 62

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 18	0	0	1000	360	200	220	220	150	32	1,00
A <sub>2</sub>	18 – 70	0	0	1000	300	150	190	360	270	25	0,53
Bt <sub>1</sub>	70 – 137	0	0	1000	200	110	190	500	330	34	0,38
Bt <sub>2</sub>	137 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	180	110	190	520	210	60	0,37

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	5,0	4,2	2,7	2,2	0,10	0,06	5,1	0,3	3,4	8,8	58	6	3,0
A <sub>2</sub>	4,7	3,7	1,8	0,9	0,03	0,03	2,8	1,8	3,2	7,8	36	39	1,0
Bt <sub>1</sub>	4,7	3,7	2,0	1,3	0,03	0,03	3,4	2,1	3,2	8,7	39	38	0,7
Bt <sub>2</sub>	4,9	3,9	1,1	1,2	0,03	0,03	2,4	1,9	2,6	6,9	35	44	0,7

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A <sub>1</sub>	13,3	0,9	15	84	66,8	31,9	4,9	0,2	0,2	2,13	1,63
A <sub>2</sub>	8,3	0,6	14	134	114,0	42,4	5,8	0,2	0,2	2,00	1,61
Bt <sub>1</sub>	7,0	0,5	14	206	171,1	61,4	6,6	0,3	0,2	2,04	1,66
Bt <sub>2</sub>	4,0	0,4	10	209	176,6	64,6	6,8	0,2	0,2	2,03	1,64

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 18	9,7	1,9	0,9	0,5	23	0,8
A <sub>2</sub>	18 – 70	7,5	0,3	0,9	0,3	9	0,7
Bt <sub>1</sub>	70 – 137	7,1	0,4	0,7	0,3	3	0,8
Bt <sub>2</sub>	137 – 200 <sup>+</sup>	6,4	0,2	0,5	0,5	4	1,1

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 63

**DATA** – 12/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico êndico A proeminente textura francoarenosa/franco fase relevo moderadamente ondulado substrato siltitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 239067 – 6697094.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 10% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 80 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Fabrício de Araújo Pedron e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 35 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**E** 35 – 47 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); francoarenosa; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**Bt** 47 – 74/84 cm; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio distinto de cores bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco; moderada a forte, média e grande prismática e blocos angulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

**C** 74/84 – 130 cm<sup>+</sup>; variegado de cores bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido), cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, média e grande prismática e blocos angulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Poucas no horizonte E e ausentes nos demais horizontes.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 63**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte/Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
C	0 – 35	0	0	1000	170	520	180	130	80	38	1,38
E	35 – 47	0	0	1000	190	510	110	190	100	47	0,58
Bt	47 – 74/84	0	420	580	140	300	330	230	130	43	1,43
C	74/84 – 130 <sup>+</sup>	0	470	530	150	270	200	380	170	55	0,53

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,2	3,7	2,0	0,5	0,20	0,02	2,7	1,8	2,8	7,3	37	40	3,8
E	4,7	3,9	1,6	0,2	0,08	0,03	1,9	1,7	1,4	5,0	38	47	1,5
Bt	5,4	3,9	10,8	0,9	0,27	0,56	12,5	0,3	1,9	14,7	85	2	3,2
C	5,5	4,6	9,4	0,8	0,30	0,80	11,3	0,1	1,0	12,4	91	1	0,4

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	10,4	0,9	12	65	34,2	8,9	1,9	0,2	0,1	3,22	2,76
E	6,7	0,7	10	51	29,5	7,2	2,0	0,1	0,1	2,95	2,55
Bt	4,8	0,5	10	179	97,7	21,0	2,4	0,1	0,1	3,12	2,74
C	1,8	0,2	9	189	92,7	31,5	3,4	0,1	0,2	3,47	2,85

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 35	9,0	0,8	0,3	0,2	19	1,6
E	35 – 47	4,0	0,3	0,1	0,1	1	0,7
Bt	47 – 74/84	3,9	0,3	0,1	0,1	1	0,6
C	74/84 – 130 <sup>+</sup>	2,4	0,4	0,1	0,1	1	0,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 64

**DATA** – 12/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato siltitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – SXe 5

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 240521 – 6695867.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de voçoroca no terço médio de elevação com aproximadamente 6% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 95 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e João Pedro Moro Flores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 26 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); franco; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.

**E** 26 – 38cm; bruno (10 YR 5/3, úmido); franco; fraca, pequena e média blocos subangulares; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**Btg** 38 – 63 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado pouco, pequeno e médio proeminente de cores bruno-forte (7,5 YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); francoargilosa; forte, pequena, média e grande prismática e blocos angulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**CR** 63 – 140 cm<sup>+</sup>; saprólito de siltito. Argila.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Poucas no horizonte E, e ausentes nos horizontes Btg e CR.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 64**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 26	0	0	1000	160	330	420	90	60	33	4,67
E	26 – 38	0	0	1000	140	330	400	130	80	38	3,08
Btg	38 – 63	0	110	890	100	140	420	340	170	50	1,24
CR	63 – 140 <sup>+</sup>	0	120	880	110	150	320	420	110	74	0,76

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,0	4,0	1,0	0,1	0,09	0,03	1,2	2,1	3,3	6,6	18	64	1,7
E	5,1	4,0	1,7	0,2	0,06	0,07	2,0	1,5	1,7	5,2	38	43	1,2
Btg	5,4	3,7	10,3	1,2	0,24	0,48	12,2	0,1	2,8	15,1	81	1	1,1
CR	5,5	4,1	14,6	2,1	0,20	0,54	17,4	0,0	1,5	18,9	92	0	79,9

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	9,4	0,7	13	51	33,3	10,0	3,3	0,1	0,1	2,58	2,16
E	7,7	0,6	13	51	29,6	10,5	3,2	0,1	0,1	2,92	2,38
Btg	6,9	0,6	12	185	107,4	30,9	4,6	0,1	0,1	2,92	2,47
CR	1,6	0,2	8	164	84,5	40,8	6,4	0,6	0,4	3,31	2,53

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 26	5,1	0,3	0,2	0,2	1	0,9
E	26 – 38	2,6	0,2	0,1	0,2	1	0,8
Btg	38 – 63	4,1	0,5	0,3	0,3	1	0,9
CR	63 – 140 <sup>+</sup>	4,7	0,8	0,1	0,3	1	0,5

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 65

**DATA** – 12/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto A proeminente textura francoarenosa/ argila fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVd 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 246682 – 6700693.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 134 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Fabrício de Araújo Pedron e Jean Michel Moura Bueno.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 38 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 38 – 75 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); francoarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 75 – 110 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); argila; fraca a moderada, pequena e média blocos subangulares e angulares; macio, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 110 – 200 cm<sup>+</sup>; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); argila; moderada, pequena, média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável a firme, plástico e pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>. Comuns nos demais horizontes.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 65**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 38	0	0	1000	420	260	210	110	80	27	1,91
A <sub>2</sub>	38 – 75	0	0	1000	360	270	200	170	120	29	1,18
Bt <sub>1</sub>	75 – 110	0	0	1000	230	180	180	410	210	49	0,44
Bt <sub>2</sub>	110 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	230	180	150	440	230	48	0,34

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,3	3,7	0,6	0,2	0,02	0,02	0,8	1,5	2,7	5,0	16	65	1,5
A <sub>2</sub>	4,5	3,8	1,0	0,4	0,02	0,02	1,4	1,3	2,5	5,2	27	48	1,1
Bt <sub>1</sub>	4,5	3,7	2,0	1,2	0,03	0,04	3,3	2,6	3,8	9,7	34	44	0,8
Bt <sub>2</sub>	4,7	3,7	0,9	0,8	0,03	0,03	1,8	3,1	1,5	6,4	28	63	0,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
	A <sub>1</sub>	7,2		0,4	18	58	45,2	17,1	3,7	0,2	0,2
A <sub>2</sub>	6,6	0,4	17	75	59,0	21,1	4,2	0,2	0,1	2,15	1,75
Bt <sub>1</sub>	5,0	0,4	13	184	151,5	48,0	5,3	0,2	0,1	2,07	1,72
Bt <sub>2</sub>	3,8	0,4	10	183	160,5	51,5	5,4	0,2	0,1	1,94	1,61

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 38	6,5	0,2	0,4	0,3	10	0,8
A <sub>2</sub>	38 – 75	5,2	0,2	0,5	0,4	4	0,7
Bt <sub>1</sub>	75 – 110	7,7	0,1	0,7	0,4	1	0,8
Bt <sub>2</sub>	110 – 200 <sup>+</sup>	12,6	0,2	0,0	0,2	2	0,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 66

**DATA** – 13/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Alítico endorredóxico A proeminente textura franco/francoargilosa fase relevo suave ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAal 5

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 240457 – 6720908.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 7% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 129 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Caturrita do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Superior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenitos, conglomerados e siltito areno-argiloso.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Suave ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 40 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco; forte, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt** 40 – 77 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado pequeno e médio, comum e proeminente de cores bruno-forte (7,5 YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa;

forte, pequena, média e grande blocos subangulares; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C** 77 – 120 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmido); mosqueado de cor bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido); argila; maciça, que se desfaz em média e grande blocos angulares; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.

**R** 120 – 170 cm<sup>+</sup>; arenito parcialmente intemperizado.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Comuns no horizonte B e raras no horizonte C.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 66**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 40	0	0	1000	130	210	420	240	140	42	1,75
B	40 – 77	0	0	1000	100	150	420	330	180	45	1,27
C	77 – 120	0	0	1000	60	100	390	450	140	69	0,87
R	120 – 170 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,5	3,7	1,9	0,2	0,14	0,03	2,3	7,5	1,0	10,8	21	77	2,1
B	4,8	3,6	2,1	0,2	0,25	0,06	2,6	18,8	0,8	22,2	12	88	1,7
C	4,9	3,6	3,0	0,1	0,20	0,06	3,4	17,0	1,8	22,2	15	83	2,3
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	7,5	1,0	8	122	63,1	22,0	4,5	0,2	0,2	3,30	2,70
B	5,6	0,8	7	234	120,0	36,2	4,8	0,4	0,2	3,32	2,78
C	2,1	0,3	7	181	97,0	22,2	3,1	0,1	0,2	3,17	2,76
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 40	3,9	0,8	0,9	0,2	12	1,9
B	40 – 77	3,7	0,3	0,7	0,2	2	1,0
C	77 – 120	4,0	0,2	0,3	0,1	4	0,4
R	120 – 170 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 67

**DATA** – 13/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura francoarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato sedimentos aluviais.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RYve 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 239270 – 6719769.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em barranco de drenagem em superfície com aproximadamente 2% de declividade, sob pastagem nativa.

**ELEVAÇÃO** – 104 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Depósitos Aluviais.*

**CRONOLOGIA** – Período Neógeno Holoceno da Era Cenozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Sedimentos de arenitos, siltitos e argilitos.

**PEDREGOSIDADE** – Forte.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Plano.

**RELEVO REGIONAL** – Plano.

**EROSÃO** – Ligeira.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Área de proteção permanente.

**USO ATUAL** – Pastagem natural.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 40 cm; preto (10 YR 2/1, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

**C<sub>1</sub>** 40 – 120 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; grãos simples; muito poroso; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C<sub>2</sub> 120 – 170/180 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; grãos simples; muito poroso; macio, friável, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e ondulada.

C<sub>3</sub> 170/180 – 300 cm<sup>+</sup>; camada de seixos rolados de vários tamanhos. Camada não coletada para análises.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A. Raras na camada C<sub>1</sub> e ausentes nas demais camadas.

- Grande quantidade de seixos rolados de vários tamanhos ao longo do perfil.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 67

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 40	0	0	1000	320	380	220	80	50	38	2,75
C <sub>1</sub>	40 – 120	0	0	1000	300	380	160	160	70	56	1,00
C <sub>2</sub>	120 – 170/180	0	0	1000	270	350	120	260	100	62	0,46
C <sub>3</sub>	170/180 – 300 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,2	4,1	3,8	0,4	0,13	0,06	4,4	1,6	0,7	6,7	66	27	31,1
C <sub>1</sub>	5,1	3,9	2,6	0,3	0,16	0,03	3,1	1,7	0,6	5,4	57	35	28,0
C <sub>2</sub>	5,4	3,9	6,3	1,0	0,18	0,08	7,6	1,0	0,6	9,2	83	12	18,7
C <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	9,6	0,7	14	60	28,7	47,0	8,2	1,4	0,8	3,56	1,74
C <sub>1</sub>	7,3	0,6	12	56	25,4	42,8	8,6	0,7	0,7	3,78	1,82
C <sub>2</sub>	2,8	0,3	9	111	46,9	61,0	8,7	0,9	1,0	4,01	2,19
C <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 40	5,6	0,7	0,5	0,1	4	3,0
C <sub>1</sub>	40 – 120	3,8	0,6	0,7	0,1	4	2,8
C <sub>2</sub>	120 – 170/180	12,0	1,1	1,6	0,1	8	5,7
C <sub>3</sub>	170/180 – 300 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 68

**DATA** – 13/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PVe 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-4. MI-2965/4 (Arroio do Só). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 253746 – 6704178.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 12% de declividade, sob lavoura de soja.

**ELEVAÇÃO** – 90 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Sanga do Cabral do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Inferior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólitos de siltitos e arenitos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Lavoura de soja.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A<sub>1</sub>** 0 – 46 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares e angulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**A<sub>2</sub>** 46 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub> 80** – 113 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, pequena e média blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub> 113** – 200 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A<sub>1</sub>. Comuns no horizonte A<sub>2</sub>. Poucas no horizonte Bt<sub>1</sub> e raras no horizonte Bt<sub>2</sub>.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 68**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Flocculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A <sub>1</sub>	0 – 46	0	0	1000	370	220	230	180	100	44	1,28
A <sub>2</sub>	46 – 80	0	0	1000	390	200	210	200	120	40	1,05
Bt <sub>1</sub>	80 – 113	0	0	1000	350	210	200	240	120	50	0,83
Bt <sub>2</sub>	113 – 200 <sup>+</sup>	0	0	1000	270	150	200	380	120	68	0,53

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> / S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A <sub>1</sub>	4,5	3,6	1,3	0,5	0,04	0,06	1,9	1,8	0,4	4,1	46	49	2,3
A <sub>2</sub>	4,6	3,6	1,2	0,4	0,03	0,02	1,7	2,0	0,4	4,1	41	54	1,6
Bt <sub>1</sub>	4,7	3,7	1,5	0,5	0,03	0,02	2,1	2,2	0,6	4,9	43	51	1,3
Bt <sub>2</sub>	5,0	3,8	2,9	1,2	0,03	0,03	4,2	2,3	1,1	7,6	55	35	0,8

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A <sub>1</sub>	8,1	0,6	14	106	73,6	26,1	4,4	0,2	0,3	2,45	1,99
A <sub>2</sub>	7,6	0,6	13	99	76,4	26,2	4,1	0,3	0,3	2,20	1,81
Bt <sub>1</sub>	4,2	0,5	8	115	85,5	28,6	4,6	0,2	0,2	2,20	1,88
Bt <sub>2</sub>	2,8	0,4	7	165	134,3	37,8	5,4	0,2	0,2	2,09	1,77

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A <sub>1</sub>	0 – 46	7,7	0,9	0,7	0,1	32	1,3
A <sub>2</sub>	46 – 80	7,9	0,8	0,6	0,3	27	1,2
Bt <sub>1</sub>	80 – 113	9,2	0,7	0,6	0,3	14	0,9
Bt <sub>2</sub>	113 – 200 <sup>+</sup>	11,1	0,2	0,3	0,3	4	0,8

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 69

**DATA** – 13/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – ARGISSOLO AMARELO Alítico abrupto A moderado textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – PAal 3

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 254148 – 6710215.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 18% de declividade, sob vegetação nativa.

**ELEVAÇÃO** – 170 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Caturrita do Grupo Rosário do Sul*.

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Superior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenitos, conglomerados e siltito areno-argiloso.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Vegetação nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 47 cm; bruno a bruno-escuro (10 YR 4/3, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>1</sub>** 47 – 62 cm; bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido); mosqueado de cores bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido) e (7,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada, pequena e média blocos angulares;

pouco poroso; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bt<sub>2</sub>** 62 – 81 cm; bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido); mosqueado de cores bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido), bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido) e bruno-forte (7,5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares e angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**C** 81 – 150 cm<sup>+</sup>; variegado de cores bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido), bruno-amarelado (10 YR 5/6, úmido) e vermelho-escuro (2,5 YR 4/8, úmido); argila; fraca, pequena e média blocos angulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas nos horizontes A e Bt<sub>1</sub>. Comuns no horizonte Bt<sub>2</sub> e raras no horizonte C.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 69

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação <u>Silte</u> / <u>Argila</u>
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 47	0	0	1000	370	190	300	140	80	43	2,14
Bt <sub>2</sub>	47 – 62	0	0	1000	170	110	380	340	190	44	1,12
Bt <sub>2</sub>	62 – 81	0	0	1000	160	80	370	390	190	51	0,95
C	81 – 150 <sup>+</sup>	0	600	400	130	50	390	430	190	56	0,91

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,5	3,6	3,9	1,0	0,21	0,09	5,2	3,4	0,8	9,4	55	40	5,3
Bt <sub>2</sub>	4,7	3,4	6,3	1,3	0,21	0,25	8,1	24,8	2,3	35,2	23	75	1,6
Bt <sub>2</sub>	4,8	3,4	7,7	1,7	0,25	0,24	9,9	26,2	3,2	39,3	25	73	1,3
C	4,8	3,4	8,9	1,6	0,25	0,17	10,9	26,8	2,8	40,5	27	71	1,7

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	11,2	1,1	10	90	44,5	15,0	3,0	0,3	0,9	3,44	2,83
Bt <sub>2</sub>	7,1	0,7	10	268	133,6	41,8	4,8	0,2	0,3	3,41	2,84
Bt <sub>2</sub>	4,2	0,5	8	316	156,8	49,1	5,8	0,1	0,3	3,43	2,86
C	2,5	0,3	8	325	152,1	49,3	5,6	0,1	0,3	3,63	3,01

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 47	5,8	0,8	0,1	0,2	131	0,9
Bt <sub>2</sub>	47 – 62	4,9	0,3	0,1	0,2	5	1,6
Bt <sub>2</sub>	62 – 81	2,6	0,4	0,1	0,3	1	1,9
C	81 – 150 <sup>+</sup>	7,6	0,3	0,1	0,3	2	1,2

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 70

**DATA** – 14/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico úmbrico textura francoarenosa/francoargilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – CXal 2

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 211955 – 6721087.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 18% de declividade, sob vegetação nativa.

**ELEVAÇÃO** – 136 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Serra Geral do Grupo São Bento.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico e Jurássico da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de basaltos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Vegetação nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 34 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); francoarenosa; moderada, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**B** 34 – 58 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); francoargilosa; forte, média e grande blocos subangulares; pouco poroso; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**C** 58 – 105 cm; variegado de cores vermelho (2,5 YR 4/6, úmido), vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido); francoargilosa; maciça que se desfaz em fraca, pequena, média e grande blocos angulares; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**CR** 105 – 150 cm<sup>+</sup>; arenito parcialmente intemperizado. Não descrito.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A, comuns no horizonte B, raras no horizonte C e ausentes no horizonte CR.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 70**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação Silte Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 34	0	0	1000	220	370	270	140	100	29	1,93
B	34 – 58	0	0	1000	160	290	270	280	160	43	0,96
C	58 – 105	0	500	500	130	170	320	380	230	39	0,84
CR	105 – 150 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,8	3,8	2,7	1,1	0,18	0,03	4,0	2,7	0,8	7,5	53	40	2,0
B	4,8	3,7	2,4	1,3	0,17	0,04	3,9	7,9	0,4	12,2	32	67	1,1
C	5,0	3,7	3,3	1,9	0,20	0,05	5,5	14,6	1,3	21,4	26	73	1,0
CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N (g/kg <sup>-1</sup> )	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	11,0	0,8	14	96	51,2	19,7	4,0	0,2	0,3	3,18	2,55
B	9,0	0,7	13	173	104,0	36,0	4,6	0,2	0,2	2,83	2,32
C	4,6	0,5	9	253	137,5	42,0	4,6	0,2	0,2	3,13	2,62
CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 34	6,6	0,3	0,2	0,2	7	1,0
B	34 – 58	4,0	0,3	0,5	0,3	2	2,5
C	58 – 105	4,3	0,6	0,3	0,2	4	0,9
CR	105 – 150 <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 71

**DATA** – 14/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário A moderado textura francoarenosa fase rochosa e pedregosa relevo ondulado substrato arenitos.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – RLe

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-1. MI-2965/1 (Santa Maria). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 218328 – 6720597.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de estrada no terço médio de elevação com aproximadamente 13% de declividade, sob vegetação nativa.

**ELEVAÇÃO** – 197 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Caturrita do Grupo Rosário do Sul.*

**CRONOLOGIA** – Período Triássico Superior da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de arenitos, conglomerados, siltito areno-argiloso.

**PEDREGOSIDADE** – Pouca.

**ROCHOSIDADE** – Forte.

**RELEVO LOCAL** – Ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Ondulado.

**EROSÃO** – Forte.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Campo subtropical.

**USO ATUAL** – Pastagem nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 25 cm; bruno muito escuro (10 YR 4/4, úmido); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.

**CR** 25 – 100 cm<sup>+</sup>; arenito parcialmente intemperizado com muitas fraturas. Textura franco-argiloarenosa.

**OBSERVAÇÕES:**

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A e ausentes no horizonte CR.

**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 71**

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 25	0	0	1000	260	470	130	140	80	43	0,93
CR	25 – 100 <sup>+</sup>	0	200	800	230	380	150	240	100	58	0,63

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol/kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S} + \text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	5,4	4,4	7,7	0,9	0,07	0,03	8,7	1,1	0,6	10,4	84	11	1,2
CR	5,3	3,8	6,2	0,7	0,09	0,03	7,0	3,2	0,1	10,3	68	31	13,0

Horizonte	Carbono Orgânico (g/kg <sup>-1</sup> )	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO		
A	4,6	0,4	12	134	65,7	14,2	2,2	0,1	0,1	3,48	3,05
CR	1,2	0,2	6	120	52,7	11,2	2,1	0,1	0,4	3,87	3,41

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 25	3,2	0,4	0,1	0,1	1	1,1
CR	25 – 100 <sup>+</sup>	10,3	0,4	0,1	0,1	9	0,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO** – Zoneamento edafoclimático para culturas no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul visando seu Ordenamento Territorial.

**PERFIL Nº** – 72

**DATA** – 14/3/2014

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico úmbrico textura franco/francoargilosa fase relevo moderadamente ondulado substrato basalto.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO** – CXal 1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Folha SH.22-V-C-IV-2. MI-2965/2 (Camobi). Município de Santa Maria, RS. Coordenadas UTM fuso 22j: 239052 – 6713225.

**SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Coletado em corte de escavação no terço médio de elevação com aproximadamente 12% de declividade, sob vegetação nativa.

**ELEVAÇÃO** – 89 metros.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – *Serra Geral do Grupo São Bento.*

**CRONOLOGIA** – Períodos Triássico e Jurássico da Era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Saprólito de basaltos.

**PEDREGOSIDADE** – Ausente.

**ROCHOSIDADE** – Ausente.

**RELEVO LOCAL** – Moderadamente ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – Moderadamente ondulado.

**EROSÃO** – Moderada.

**DRENAGEM** – Bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta subcaducifólia.

**USO ATUAL** – Vegetação nativa.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Carlos Alberto Flores, Jean Michel Moura Bueno e Gabriel Antônio Deobald.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A** 0 – 35 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2, úmido); franco; moderada a forte, pequena e média granular e blocos subangulares; poroso; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bi<sub>1</sub>** 35 – 52 cm; bruno a bruno-escuro (7,5 YR 4/4, úmido); franco; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; pouco poroso; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

**Bi<sub>2</sub>** 52 – 67 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); francoargilosa; moderada a forte, pequena e média blocos subangulares; duro, firme, ligeiramente plástico e pegajoso; transição clara e plana.

**C** 67 – 150 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido) cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); francoargilosa; maciça coerente; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

### OBSERVAÇÕES:

- Raízes: abundantes finas e médias fasciculadas no horizonte A, comuns no horizonte Bi<sub>1</sub>, poucas nos demais horizontes.

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 72

Horizonte		Frações da Amostra Total (g/kg)			Composição Granulométrica da Terra Fina (g/kg)				Argila Dispersa em Água (g/kg)	Grau de Floculação (%)	Relação $\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
A	0 – 35	0	0	1000	160	260	440	140	100	29	3,14
Bi <sub>1</sub>	35 – 52	0	0	1000	100	210	460	230	160	30	2,00
Bi <sub>2</sub>	52 – 67	0	0	1000	60	160	440	340	190	44	1,29
C	67 – 150 <sup>+</sup>	0	420	580	60	130	430	380	160	58	1,13

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )								V (%)	$\frac{100\text{Al}^{3+}}{\text{S}+\text{Al}^{3+}}$ (%)	P Assimilável (mg/kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
A	4,9	3,8	5,0	1,0	0,14	0,05	6,2	3,7	0,1	10,0	62	37	2,0
Bi <sub>1</sub>	5,2	3,7	5,9	1,5	0,19	0,12	7,7	11,0	0,6	19,3	40	59	1,3
Bi <sub>2</sub>	5,4	3,6	8,3	2,2	0,20	0,26	11,0	14,2	0,9	26,1	42	56	1,2
C	5,4	3,6	9,4	2,2	0,19	0,43	12,2	7,3	0,2	19,7	62	37	1,5

Horizonte	Carbono Orgânico	N	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> D=1,47 (g/kg <sup>-1</sup> )						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	(g/kg <sup>-1</sup> )			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)
A	12,6	1,0	13	126	58,1	19,5	3,9	0,3	0,2	3,68	3,03
Bi <sub>1</sub>	7,1	0,6	12	192	95,4	28,8	4,1	0,1	0,2	3,42	2,87
Bi <sub>2</sub>	4,6	0,4	12	245	109,4	30,9	3,9	0,1	0,3	3,81	3,23
C	2,3	0,2	12	214	97,9	33,4	4,2	0,1	0,2	3,71	3,05

Horizonte		Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					
Símbolo	Profundidade (cm)	S	Zn	Cu	B	Mn	Fe
A	0 – 35	6,6	0,5	0,1	0,3	4	1,3
Bi <sub>1</sub>	35 – 52	3,8	0,4	0,1	0,2	1	1,3
Bi <sub>2</sub>	52 – 67	3,5	0,3	0,1	0,2	2	0,8
C	67 – 150 <sup>+</sup>	2,2	0,2	0,1	0,2	4	0,6

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
BR 392 - km 78 - CEP 96010-971 - Pelotas, RS - Cx. Postal 403  
[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA