

ISSN 1981-5980

Setembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da agricultura, Pecuária e abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 115***

## **Diagnóstico Preliminar de Solos Existentes na Microbacia Hidrográfica São Domingos, Região da Encosta do Sudeste do RS**

*Cláudia Liane Rodrigues de Lima  
Fioravante Jaekel dos Santos  
Patrícia Bianca Dupont  
Clenio Nailto Pillon*

Pelotas, RS  
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado  
Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8199  
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suinta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Suplentes: Márcia Vizzotto e Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Heberlê

Revisão de texto: Antônio Heberlê

Normalização bibliográfica: Graciela Olivella Oliveira

Editoração eletrônica e capa: Manuela Doerr (estagiária)

Foto da capa: Cláudia Lima

1ª edição

1ª impressão (2010): 25 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).

---

Diagnóstico Preliminar de Solos Existentes na Microbacia Hidrográfica São Domingos, Região da Encosta do Sudeste do RS [recurso eletrônico] / Claudia Liane Rodrigues de Lima ... [et al.]. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.  
34 - p. : il. ; 21 cm . -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1981-5980 ; 115)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/catalogo/tipo/online/boletim.php>>

Título da página Web (acesso em 04 jul. 2010)

1. Solos - Análise. 2. Fertilidade do solo. 3. Química do solo. I. Lima, Claudia Liane Rodrigues de. II. Título. III. Série.

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	8
Material e Métodos .....	11
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões .....	29
Referências .....	30

# Diagnóstico Preliminar de Solos Existentes na Microbacia Hidrográfica São Domingos, Região da Encosta do Sudeste

---

*Cláudia Liane Rodrigues de Lima<sup>1</sup>*

*Fioravante Jaekel dos Santos<sup>2</sup>*

*Patricia Bianca Dupont<sup>3</sup>*

*Clenio Nailto Pillon<sup>4</sup>*

## RESUMO

O incremento da produtividade agrícola está condicionado a qualidade de solos sob diferentes agroecossistemas. Em um processo complementar que antecede avaliações laboratoriais, as relações existentes entre a qualidade de solos e a produtividade de plantas podem ser melhor compreendidas a partir de um prévio diagnóstico do sistema solo/paisagem. O objetivo deste trabalho é de estabelecer um diagnóstico preliminar do sistema solo e paisagem da microbacia São Domingos (MBH) da Região da Encosta do Sudeste do RS. Este estudo está inserido em uma proposta de concessão de bolsa de mestrado (Edital MCT/CNPq n.70/2008), com projeto intitulado: Qualidade de solos e produtividade de culturas em sistemas agrícolas da encosta do Sudeste do RS. A partir do diagnóstico da MBH, pretende-se selecionar áreas e/ou propriedades rurais representativas, com diferentes históricos de uso, tipos de solos e culturas, para estabelecer relações entre produtividade agrícola e qualidade do solo. Identificaram-se dois tipos de solos diferenciados com relação ao terceiro nível categórico, segundo Santos et al. (2006). Optou-se por estabelecer avaliações em uma propriedade rural (pontos 34, 35 e 36) implantada com milho após o fumo, a qual

<sup>1</sup>Eng. Agrícola, Dra. em Solos e Nutrição de Plantas, professora do Departamento de Solos da Universidade Federal de Pelotas, (UFPel), Pelotas, RS, clrlima@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., doutorando do Programa de Pós Graduação em Agronomia, UFPel, Pelotas, RS, fioravantesantos@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Química Ambiental, mestranda do Programa de Pós Graduação em Agronomia, UFPel, Pelotas, RS, patriciabdupont@yahoo.com

<sup>4</sup>Eng. Agrôn., Dr. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, pillon@cpact.embrapa.br

apresenta características predominantes da MBH. Considera-se que estudos adicionais devem ser implementados para a escolha futura e adequada dos demais locais representativos da região.

Termos para indexação: manejo do solo, física do solo, química do solo, morfologia do solo.

# **Preliminary Diagnosis of Soils in the São Domingos Watershed, Region of Southeast Hillside of RS**

---

## **ABSTRACT**

The increment of the agricultural productivity is conditioned by soil quality under different agroecosystems. The relationship between soil quality and crop productivity can be understood from a previous knowledge or diagnosis of soil and landscape. The objective of this study was to establish a preliminary diagnosis of soil and landscape of the São Domingos watershed (MBH) of the Southeast Hillside of RS. This study is inserted in a concession of a pos-graduation grant in a research named soil quality and crop productivity in agricultural systems of the Southeast Hillside of RS. From the previous diagnosis of MBH, it is intended to select representative agricultural areas with different history of use, soil types and crops to establish relationships between the agricultural productivity and soil quality parameters. Two soils were identified regarding the third categorical level, according to the Santos et al. (2006). It was chosen to insert in this study a farm that was growing corn after tobacco. Additional studies should be done to choose appropriate representative areas of other representative location of the region.

Index terms: soil management, soil physics, soil chemistry, soil morphology.

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul (RS), nas últimas décadas, têm-se registrado aumento nas desigualdades regionais, caracterizadas pela concentração de população e de renda em algumas regiões, enquanto em outras agravam-se os problemas estruturais da economia, gerando redução populacional e empobrecimento. A desigualdade econômica e social entre a Metade Sul e a Metade Norte do Estado do RS tem como origem o fato da Metade Sul possuir economia baseada em grandes propriedades, ao passo que a Metade Norte possui pequenas e médias propriedades rurais. Há 100 anos, a população e a renda eram igualmente distribuídas entre as regiões. Atualmente, a Metade Sul conta com aproximadamente 30% da população e menos de 20% da renda do Estado. As diferenças, no entanto, não se resumem aos aspectos da estrutura fundiária. Existem diferenças com relação aos recursos naturais, condições de relevo, clima e na Metade Norte, a maioria dos solos é proveniente de rochas vulcânicas mesozóicas (basaltos), possuindo uma maior aptidão agrícola para culturas anuais, além de uma disponibilidade hídrica mais favorável. Na Metade Sul, a maioria dos solos é oriundo de rochas do escudo cristalino pré cambriano, apresentando solos com menor aptidão agrícola para culturas anuais e deficiente disponibilidade hídrica.

O RS pode ser separado em onze regiões fisiográficas (FLORES et al., 2005). A Encosta do Sudeste ocupa uma estreita e extensa faixa territorial situada entre o Litoral e a Serra do Sudeste. Os solos da parte alta dessa região fisiográfica possuem como material de origem, principalmente, sedimentos graníticos e granitóides, erodidos do Escudo Sul-Rio-Grandense. O relevo é suave ondulado a ondulado e os solos predominantes (ARGISSOLOS) são pouco profundos (CUNHA; SILVEIRA, 2000). A agricultura praticada nessa região é limitada pela aptidão natural dos solos, sendo, a maioria das terras agricultáveis, mais indicadas para a produção de culturas perenes (CUNHA; SILVEIRA, 2000).

Em função do relevo ser ondulado, as terras possuem susceptibilidade à erosão hídrica e baixa fertilidade natural, em consequência da textura arenosa e dos baixos teores de matéria orgânica (ELTZ; ROVEDDER, 2005).

A alteração da cobertura vegetal (principalmente pelo corte das matas ciliares), para o aumento da área de produção agrícola ou para a extração de lenha, que serve de energia para a secagem de produtos agrícolas, tem contribuído para que estes solos se encontrem degradados.

Entre os processos de degradação do solo, destacam-se a erosão hídrica e o assoreamento. A erosão hídrica no RS é resultado das chuvas, principalmente no inverno, que carregam sedimentos, nutrientes e resíduos de agroquímicos para as partes mais baixas, causando assoreamento e contaminação de mananciais utilizados para irrigação de hortifrutigranjeiros, além de comprometer a saúde da população do município. No decorrer da chuva, parte da água é armazenada nos poros do solo e o excedente percola para horizontes mais profundos, contribuindo para a recarga dos lençóis freáticos e aquíferos subterrâneos (REICHARDT; TIMM, 2004). Da fração que é retida nos poros, apenas uma pequena parte é efetivamente disponível às plantas. A degradação da estrutura diminui ainda mais a água disponível para as plantas e, conseqüentemente, a capacidade produtiva desses solos.

A produção agropecuária intensiva em solos de baixa capacidade produtiva requer a aplicação de práticas mais intensivas de conservação do solo. No entanto, na região, ainda predomina o sistema de preparo convencional em um grande número de pequenas propriedades baseadas na agricultura familiar. A falta de cobertura vegetal no inverno e do cultivo de espécies diversificadas em rotação e sucessão tem desequilibrado o ciclo da matéria orgânica, particularmente nos ARGISSOLOS, NEOSSOLOS E CAMBISSOLOS da região. Segundo Tisdall e Oades (1982) e Golchin et al. (1994), a contínua perda de matéria orgânica influencia diretamente o processo de degradação estrutural.



Um grande número de pequenas propriedades da Encosta do Sudeste localizam-se em áreas marginais, com potencial agrícola restrito e uso inadequado do solo e dos recursos naturais. O revolvimento intensivo do solo tem diminuído drasticamente os teores de matéria orgânica, a atividade microbiológica e a estabilidade estrutural (RHEINHEIMER, 2003), potencializando o carreamento de poluentes dissolvidos ou ligados aos colóides, até os mananciais hídricos (ALBUQUERQUE et al., 2000).

Além de possibilitar a percepção das diferenças de ocupação e manejo do solo, a escolha da microbacia hidrográfica (MBH), unidade básica de planejamento e de gestão de recursos hídricos, São Domingos como unidade de estudo advém desta: i) possuir características representativas da região da Encosta do Sudeste relacionadas ao tipo, ao uso e ao manejo do solo, ii) apresentar diversos tipos de degradação em diferentes estágios, ocasionada pela atividade agropecuária intensiva, iii) ser um caso típico das desigualdades que ocorrem na Metade Sul, iv) possuir a atividade agrícola predominantemente de base familiar, v) apresentar mudança na matriz produtiva, abandonando a diversificação para a adoção de monocultivo, principalmente do fumo.

Há um consenso generalizado sobre a necessidade de ampliar as pesquisas nessa área de conhecimento, para prever o grau de degradação da estrutura e orientar práticas de manejo na avaliação da qualidade do solo. Definir e quantificar a qualidade do solo não tem sido uma tarefa muito fácil. O conceito é bastante amplo e refere-se ao conhecimento de uma ampla gama de atributos que são dependentes de interações no ecossistema e da variabilidade espacial e temporal (LIMA et al., 2007).

Acredita-se que resultados preliminares obtidos a partir de um prévio diagnóstico desta MBH, associados as avaliações específicas de qualidade de solo e planta, poderão contribuir para a redução da degradação dos recursos naturais e promover o desenvolvimento da agricultura

familiar da Região.

Nesse sentido, estabeleceu-se um diagnóstico preliminar do sistema solo e paisagem da microbacia São Domingos (MBH) da Região da Encosta do Sudeste do RS, de modo que se possa estabelecer locais representativos para efetuar as coletas de solo e de planta. Este estudo está inserido em uma proposta geral de concessão de bolsa de mestrado (Edital MCT/CNPq n.70/2008), com projeto intitulado: "Qualidade de solos e produtividade de culturas em sistemas agrícolas da encosta do Sudeste do RS" e enquadra-se nas linhas de pesquisas relacionadas a estudos sobre indicadores de qualidade do solo para o monitoramento e controle dos processos de degradação e recuperação de áreas degradadas que envolvam proprietários rurais e/ou comunidades locais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo está inserido em uma MBH pertencente à bacia do Arroio Turuçu, que dá nome ao município e é a fonte de abastecimento de água para o consumo urbano. Situa-se entre as coordenadas geográficas 31°25'S e 52°15'O, possui uma área de aproximadamente 1.580 hectares (Figuras 1a e 1b), compreendendo 87 propriedades rurais (Figura 1c) sendo a maior parte delas encontradas no município de Turuçu e uma pequena parte pertencente à Pelotas, RS.

Um prévio diagnóstico da MBH foi realizado em maio de 2009, com o intuito de selecionar áreas representativas para o conhecimento de informações relacionadas a parâmetros físicos, como o intervalo hídrico ótimo, o parâmetro "S" da curva de retenção de água, os parâmetros compressivos e o teor e estoque de carbono orgânico total e de nitrogênio total, com a finalidade de identificar quais parâmetros apresentam maior sensibilidade para detectar diferenças no uso e manejo de solos dessas áreas agrícolas.

O diagnóstico compreendeu um percurso geral da MBH (32,6 km) baseado na identificação de informações importantes relacionadas ao solo e à vegetação desta área. Coordenadas de localizações consideradas relevantes (39 pontos) foram definidas a partir de um GPS (global position system).

Foram coletadas amostras em diferentes camadas de solo, em alguns locais, como em barrancos de estradas (ponto 04) e ou lavouras agrícolas (pontos 26, 34, 35, e 36), com auxílio de um trado de rosca e ou pá de corte. Estas amostras foram etiquetadas e acondicionadas em sacos plásticos para proceder as avaliações laboratoriais. Foi feita a descrição morfológica a campo e determinada a granulometria, utilizando NaOH como dispersante, agitação lenta e densímetro de Bouyoucos, segundo Gee e Bauder (1986).

Para avaliação química dos solos, foi determinado o pH, os teores de cálcio, magnésio, potássio, sódio, enxofre, hidrogênio, alumínio, carbono, fósforo e a CTC efetiva e a pH 7,0 (TEDESCO et al., 1995).

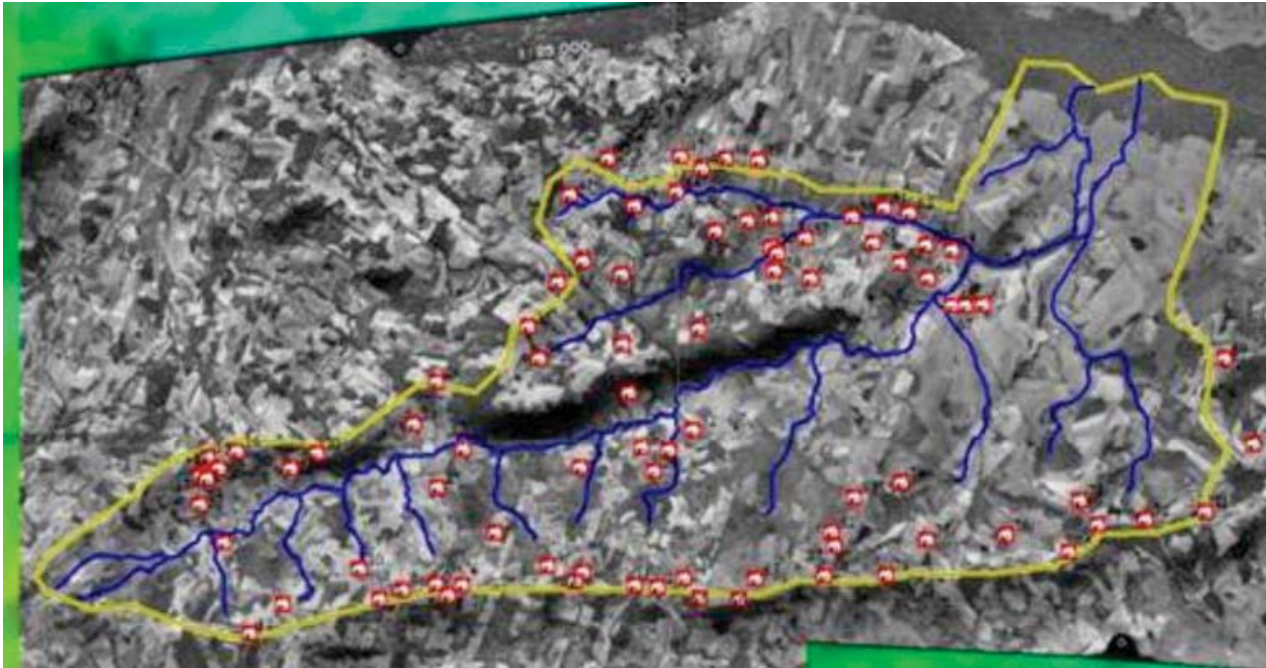
(A)



(B)



(C)



Imagens: Fioravante Jaekel dos Santos

Figura 1 - Localização da MBH São Domingos (a), do município de Turuçu (no canto esquerdo da figura, visualiza-se a MBH) (b) e sob aerofotos, a delimitação da MBH (cor amarelo) e sedes das propriedades rurais (cor vermelho) (c) existentes na MBH no RS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### I) Morfologia dos solos

Nas tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 são mostradas as análises morfológicas dos locais escolhidos (pontos 04, 26, 34, 35 e 36) para a avaliação física e química do solo.

Morfologicamente, verificou-se a presença de horizontes vermelhos (10R) e vermelho amarelados ou amarelo avermelhados (2,5; 5,0 e 7,5 YR) segundo escala de cores de solos (Munsell Soil Color Chart).

Os sistemas de classificação de solos consideram a cor para fazer a distinção de solos, sendo ela variável em diferentes perfis. Sua im-

portância reside no fato de que através da cor pode-se inferir sobre a ocorrência de determinados processos pedogenéticos do solo (AZEVEDO; DALMOLIN, 2004). A cor do solo também é indicativa do clima da região e da posição no relevo. O principal agente responsável pela cor dos solos analisados neste estudo foram os óxidos de ferro e de alumínio que possibilitaram a ocorrência de cores avermelhadas e ou amareladas. A partir da cor dos solos, pode-se inferir sobre a condição de drenagem, a absorção de água pelas plantas e, ainda, sobre a possibilidade de contaminação de aquíferos.

A estrutura predominante dos solos é do tipo blocos subangulares, caracterizados por unidades estruturais com faces arredondadas e planas e vértices arredondados. A cerosidade, que pode ser visualizada nas faces dos agregados ao serem partidas as unidades estruturais, não foi perceptível pelo exame das amostras avaliadas. A consistência úmida, principalmente nas primeiras camadas, demonstrou ser muito friável (houve esboroamento com pressão muito leve, com agregação do solo por compressão posterior) a friável (houve esboroamento sob pressão fraca e moderada entre o polegar e o indicador e agregação por compressão posterior). Em maiores profundidades, pode ser encontrada uma consistência mais firme, cujo solo esboroa-se sob forte ou moderada pressão entre o dedo indicador e o polegar (SANTOS et al., 2005).

A consistência, quando em solo molhado, apresentou-se desde não plástico a ligeiramente plástico e não pegajoso a ligeiramente pegajoso, cujas variações estiveram relacionadas com a textura predominante desses solos.

A caracterização da transição entre os horizontes, relevante para avaliações da susceptibilidade do solo à erosão, continuidade do sistema poroso, desenvolvimento do sistema radicular, práticas de controle da erosão, entre outros, classificou-se quanto ao seu grau ou nitidez entre clara (com uma faixa de separação de 2,5 a 7,5 cm) e difusa (com uma

faixa de separação maior do que 12,5 cm). A forma perceptível de transição entre horizontes esteve entre plana (paralela à superfície do solo, com pouca ou nenhuma irregularidade) e ondulada (sinuosa, com desníveis em relação a um plano horizontal mais largo do que profundos).

Raízes foram observadas em algumas camadas de solo, características da presença de culturas agrícolas e de vegetação implantada nos locais analisados.

## **II) Análise textural dos solos**

Observou-se o predomínio de classe textural do tipo franco arenosa dos solos analisados. Em camadas mais profundas, maiores quantidades de argila caracterizaram uma textura argila e franco argilo arenosa (Tabela 6).

As localizações apresentaram uma mudança textural abrupta, característica de algumas classes de solos como os ARGISSOLOS (1º nível). Esta mudança textural abrupta consiste em um considerável aumento no teor de argila na zona de transição entre o horizonte A e o B (SANTOS et al., 2006). O horizonte A destas localizações possuem menos de 20% de argila e o teor de argila do horizonte B é pelo menos o dobro que do horizonte A, caracterizando a mudança textural abrupta.

## **III) Análise química dos solos<sup>5</sup>**

O diagnóstico da fertilidade do solo é normalmente feito pelo enquadra-

<sup>5</sup> Determinações realizadas conforme Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004).

mento dos resultados da análise química do solo em uma amplitude de valores e ou faixas, conforme probabilidade de resposta das culturas.

A interpretação dos indicadores da acidez do solo é feita pela observação dos valores do pH em água. De acordo com os valores de pH em água observados, todas as amostras (Tabela 7) enquadraram-se na faixa de médios a altos (valores maiores do que 5,5). A saturação por bases apresentou-se desde muito baixa (horizonte AB do ponto 04) a alta (horizonte Ap do ponto 26) e a CTC efetiva apresentou valores na faixa de muito baixa a baixa.

O teor de fósforo (extraído pelo método Mehlich) foi classificado conforme a quantidade de argila presente nos horizontes. Como nos horizontes superficiais a quantidade de argila dos solos é inferior ( $\leq 20\%$ ) aos horizontes subsuperficiais (21 a 40%), duas classes (03 e 04) podem ser observadas nesses horizontes, enquadrando os teores de fósforo em valores desde muito baixos a muito altos (valores menores do que 5,0 e maiores do que 40 mg dm<sup>-3</sup>). Estes valores, possivelmente são decorrentes de um histórico de adubações e do tipo de uso dos solos das áreas avaliadas.

Analisando-se o teor de potássio, observou-se que os teores do elemento se enquadram em todos os horizontes, como muito baixo (valores menores ou iguais a 20 mg dm<sup>-3</sup>). Os valores de cálcio e magnésio apresentaram-se nas faixas de baixo a alto (valores menores ou iguais a 0,5 a maiores do que 4,0 cmolc dm<sup>-3</sup> e valores menores ou iguais a 0,5 e maiores do que 1,0 cmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente).

#### **IV) Classificação dos solos<sup>6</sup>**

- Atributos diagnósticos

<sup>6</sup>Discussão elaborada conforme definições apresentadas em Santos et al. (2006).

Dentre os atributos diagnóstico existentes, a atividade da fração argila, a saturação por bases e a mudança textural abrupta serão discutidos a seguir, em função de serem os atributos diagnósticos mais relevantes para este estudo.

A partir da capacidade de troca de cátions, observou-se uma baixa atividade da fração argila (Tb) dos horizontes analisados.

Expressa pela proporção de cátions básicos trocáveis em relação a capacidade de troca de cátions a pH 7,0, verificou-se que os pontos 04 e 26 enquadraram-se na classe de distrófico e os demais pontos (34, 35 e 36), na classe de eutrófico.

Como já mencionado anteriormente, em função do considerável aumento no teor de argila dentro de uma pequena distância na zona de transição entre o horizonte A e o B, caracterizou-se uma mudança textural abrupta dos solos observados.

- Horizontes diagnósticos superficiais

Principalmente, em função da saturação de bases, do teor de carbono, da cor e da profundidade do horizonte A (Tabelas 1 e 2), observou-se que todos os horizontes superficiais se enquadram na classe de A moderado. Nesta categoria (moderado), são incluídos todos aqueles horizontes que não se enquadram no conjunto das definições dos demais horizontes diagnósticos superficiais existentes no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

- Horizontes diagnósticos subsuperficiais

A partir de características morfológicas e da observação da textura e do incremento de argila total do horizonte A para o B, em quantidade



suficiente para caracterizar uma mudança textural abrupta, os horizontes subsuperficiais deste estudo se enquadraram na classe de B textural.

- Níveis categóricos

### **1º Nível (Ordens)**

As diversas classes do 1o nível categórico são separadas pela presença ou ausência de determinados atributos, horizontes diagnósticos ou propriedades que são passíveis de serem identificadas, com relação ao tipo e ao grau de desenvolvimento dos processos de formação do solo.

Todas as amostras deste estudo constituíram a presença de material mineral e um horizonte B textural imediatamente abaixo do A, com argila de atividade baixa, sendo possível o enquadramento na classe dos ARGISSOLOS.

### **2º Nível (Subordens)**

Envolvem propriedades resultantes da gênese do solo que são importantes para o desenvolvimento de plantas e uso agrícola e ressaltam propriedades diferenciais, que representam variações importantes dentro da classe de 1o nível categórico.

Pelos valores de cor obtidos e outras características apresentadas pelos horizontes, classificaram-se todas as amostras em ARGISSOLO VERMELHO AMARELO.

### **3º Nível (Grandes grupos)**

Neste nível são considerados o tipo e o arranjo dos horizontes, a

atividade da fração argila, a saturação por bases, a presença de alumínio, sódio e sais solúveis e, ainda, a presença de horizontes que podem restringir o movimento de água no solo.

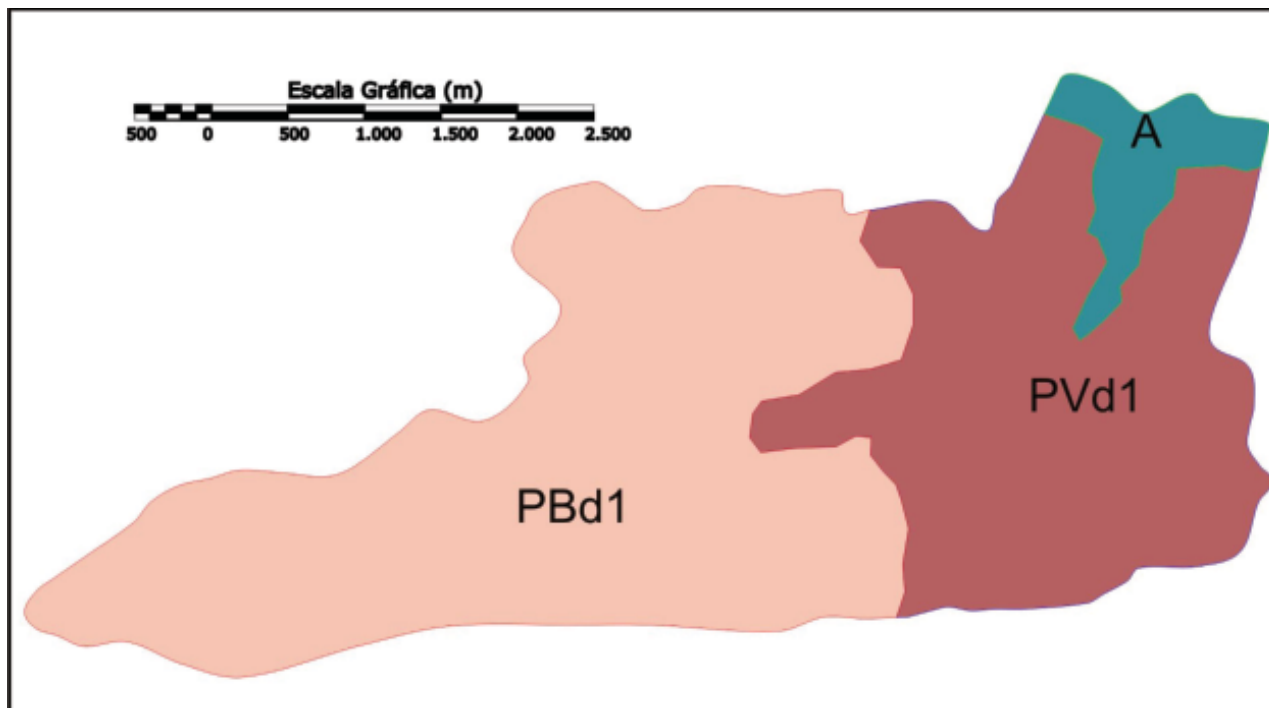
A partir da avaliação dos valores de saturação por bases na maior parte do horizonte B, os pontos 04 e 26 estiveram dentro da classe do ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico e os pontos 34, 35 e 36 enquadraram-se na classe do ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico.

#### **4º Nível (Subgrupos)**

Representa o conceito central da classe, a organização e os processos pedogenéticos de horizontes.

A caracterização de uma mudança textural abrupta fez com que os ARGISSOLOS se enquadrassem na classe dos abrupticos.

Portanto, considerando-se o 4º nível categórico, foram verificados dois tipos de solos: ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico abruptico (pontos 04 e 26) e ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico abruptico (pontos 34, 35 e 36) que, por sua vez, conforme localização dos pontos, enquadraram-se na classe dos ARGISSOLOS (1º nível categórico), corroborando de forma geral, com observações de Cunha e Silveira (1996), que anteriormente classificaram o solo dessas áreas como PVd1: PODZÓLICO VERMELHO AMARELO e PODZÓLICO VERMELHO AMARELO PLANOSSÓLICO (Figura 2).



**Figura 2** – Classificação de solos de acordo com Cunha e Silveira (1996) da MBH São Domingos (A: Solo aluvial e GLEI Húmico; PVd1: PODZÓLICO VEMELHO AMARELO e PODZÓLICO VEMELHO AMARELO Planossólico; PBd1: Associação: PODZÓLICO BRUNO ACIZENTADO, afloramentos rochosos e REGOSSOLOS).

## V) Análise geral de características de solo e ambiente da MBH

De forma geral no percurso feito pela MBH (Figura 3) verificou-se pela possível caracterização dos solos, a existência de diferentes usos, como: eucalipto (ponto 01), acácia negra (pontos 03, 05, 06 e 39), araucária (ponto 39), fumo (ponto 05) e milho (pontos 06, 10, 23, 26, 28, 34, 35 e 36). Além disso, foram observadas áreas de campo nativo com incidência de pastejo (pontos 25 e 39), mata nativa (pontos 16, 21 e 38) e com bovinocultura (ponto 03).

O uso agrícola atual do solo foi compreendido basicamente pelas culturas de fumo, morango e milho. Observou-se, em várias áreas agrícolas, que a cultura do milho procede a cultura do fumo, ou seja, normalmente, o solo é preparado para que o milho seja implantado posterior-

mente ao fumo.

Os solos, em sua maioria, são de profundidade variável, em geral, profundos e apresentam um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B. Na maioria dos locais observaram-se problemas relacionados à susceptibilidade do solo à erosão, explicada em função das características normalmente apresentadas por estes tipos de solos (ARGISSOLOS) e pelo relevo predominante da região.

Em alguns locais do percurso (pontos 22, 25, 26 e 29), também verificou-se a existência de cascalhos e afloramentos de rochas, características de solos rasos ou pouco desenvolvidos (Figura 3) corroborando com observações de Cunha e Silveira (1996) (Figura 2).

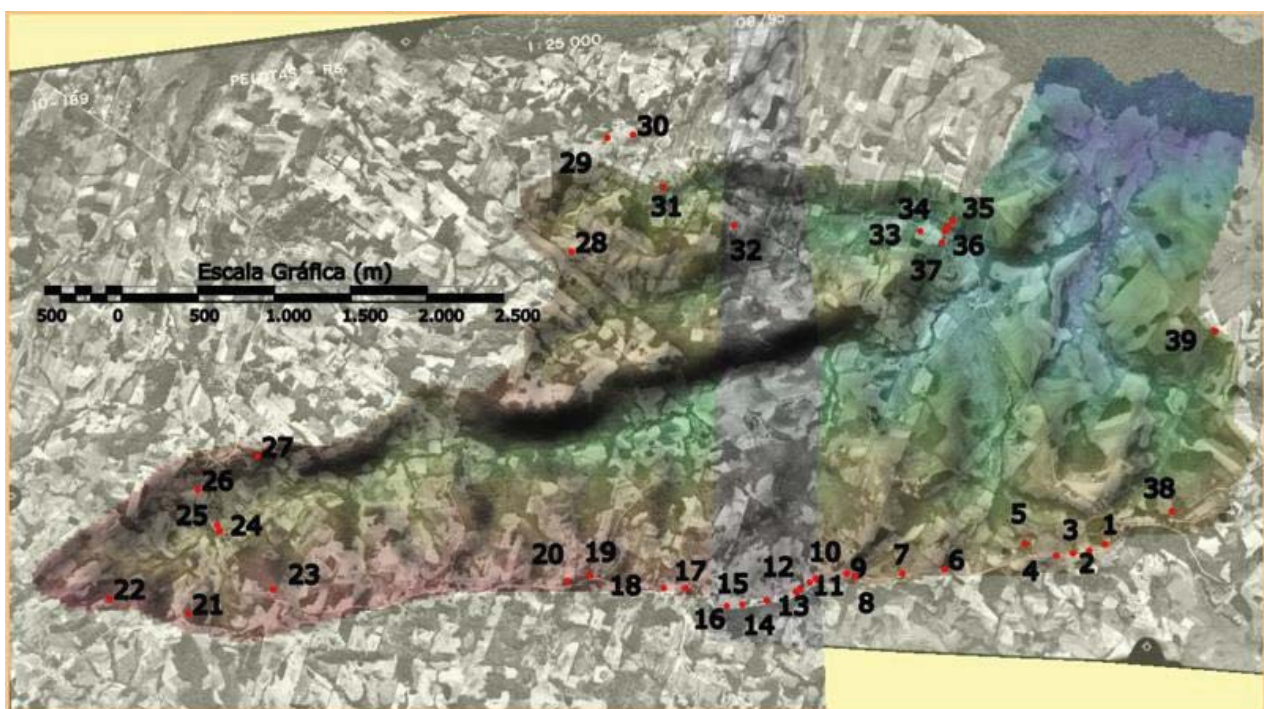


Imagem: Fioravante Jaekel dos Santos

**Figura 3** - Posições georreferenciadas sobre aerofotos do município de Turuçu (RS) (obtidas em 1995) e modelo numérico de terreno, com pontos de GPS referente ao percurso geral (39 pontos) efetuado na MBH São Domingos.

Tabela 1 – Cor, textura, estrutura, cerosidade e consistência do solo, drenagem: Boa  
 transição entre horizontes e presença de raízes para o ponto 4 da MBH ALTITUDE: 119 m  
 São Domingos. Turuçú, RS, 2009. PREDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Pouca  
 PUNTO 04 USO ATUAL: Campo nativo MATERIAL ORIGINÁRIO: Escudo Sul  
 RELEVO: Suave ondulado Riograndense  
 COORDENADAS: UTM 22J WGS84 383501E 6522718N  
 EROSÃO: Laminar  
 SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior de encosta

HORIZ.	Profundidade	COR (úmida)	TEXTURA	ESTRUTURA	CEROSIDADE	CONSISTÊNCIA	TRANSIÇÃO	RAÍZES
m								
						ÚMIDA	MOLHADA	
Ap	0 - 0,19	5YR 3/3	Franco argilo siltosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Difusa	Muitas
AB	0,19 - 0,35	5YR 3/4	Franco argilosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Clara	Muitas
Bt1	0,35 - 0,60	2,5YR 3/6	Argila siltosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Difusa	Poucas
Bt2	0,60 - 1,05	2,5YR 4/6	Franco argilosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Difusa	Nenhuma
Bt3	1,05 - 1,25 +	10R 3,5/6	Franco argilosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Difusa	Nenhuma

Tabela 2 – Cor, textura, estrutura, cerosidade e consistência do solo, situação e declive: Plano alto  
 transição entre horizontes e presença de raízes para o ponto 26 da MBH São Domingos. Turuçú, RS, 2009. DRENAGEM: Boa

PONTO 26 ALTITUDE: 134 m  
 USO ATUAL: Milho  
 PREDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Pouca

RELEVO: Suave ondulado MATERIAL ORIGINÁRIO: Escudo Sul  
 COORDENADAS: UTM 22J WGS84 377929E 6523193N Riograndense  
 EROSÃO: Laminar Riograndense

HORIZ.	Profundidade	COR	TEXTURA	ESTRUTURA	CEROSIDADE	CONSISTÊNCIA	TRANSIÇÃO	RAÍZES
	m					ÚMIDA		
						MOLHADA		
Ap	0,00 - 0,20	5YR 3/2	Franco argilo arenosa com presença de cascalhos	Blocos subangulares	Nenhuma	Não plástico B Ligeiramente plástico Ligeiramente pegajoso	Difusa	Poucas
AB	0,20 - 0,50	5YR 3/4	Argila com presença de cascalho	Blocos subangulares	Nenhuma	Ligeiramente plástico Ligeiramente pegajoso a	Clara	Nenhuma
Bt	0,50-0,70+	2,5YR 4/6	Argila	Blocos subangulares	Nenhuma	Ligeiramente plástico a plástico Pegajoso		Nenhuma

Tabela 3 – Cor, textura, estrutura, cerosidade e consistência do solo, transição entre horizontes e presença de raízes para o ponto 34 da MBH São Domingos. Turuçu, RS, 2009.

PONTO 34

RELEVO: Suave ondulado  
 COORDENADAS: UTM 22J WGS84 382791E 6524872N  
 EROÇÃO: Laminar

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço médio da Encosta  
 DRENAGEM: Boa  
 ALTITUDE: 56 m  
 USO ATUAL: Milho  
 PREDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Nenhuma  
 MATERIAL ORIGINÁRIO: Escudo Sul  
 Riograndense  
 MATERIAL ORIGINÁRIO: Escudo Sul Riograndense

HORIZ.	Profundidade	COR	TEXTURA	ESTRUTURA	CEROSIDADE	CONSISTÊNCIA	TRANSIÇÃO	RAÍZES
	m					ÚMIDA		
A	0 – 0,35	5YR 3/4	Franco Arenosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Não plástico a ligeiramente plástico	Friável	Difusa Poucas
AB	0,35 – 0,50	7,5YR 5/4	Franco argilo arenosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Não pegajoso a ligeiramente pegajoso	Firme	Clara Poucas
Bt	0,50 – 0,70+	2,5YR 4/6	Franco argilosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Ligeiramente pegajoso Plástico Pegajoso	Firme	Poucas

Tabela 4 – Cor, textura, estrutura, cerosidade e consistência do solo, situação e declive: Terço superior da Encosta  
 transição entre horizontes e presença de raízes para o ponto 35 da MBH São Domingos. Turucu, RS, 2009. DRENAGEM: Boa

ALTITUDE: 58 m

PREDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Nenhuma

USO ATUAL: Milho

USO ANTERIOR: Escudo Sul Riograndense

PONTO 35

RELEVO: Suave ondulado

COORDENADAS: UTM 22J WGS84 382824E 6524908N

EROSÃO: Laminar

HORIZ.	Profundidade	COR (úmida)	TEXTURA	ESTRUTURA	CEROSIDADE	CONSISTÊNCIA	TRANSIÇÃO	RAÍZES
m								
A	0 – 0,30	7,5YR 3/4	Arenosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Muito friável	Difusa	Poucas
AB	0,30 – 0,53	7,5YR 4/4	Franca	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Clara	Poucas
Bt	0,53 – 0,70+	5YR 4/3	Argila	Blocos subangulares	Nenhuma	Firme a muito firme		Poucas
						ÚMIDA		
						MOLHADA		
						Não plástico		
						Não pegajoso		
						Ligeiramente plástico		
						Ligeiramente pegajoso		
						Ligeiramente plástico		
						Ligeiramente pegajoso		



Tabela 5 – Cor, textura, estrutura, cerosidade e consistência do solo, transição entre horizontes e presença de raízes para o ponto 36 da MBH São Domingos. Turucu, RS, 2009.

DRENAGEM: Boa

ALTITUDE: 50 m

PREDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE:

Nenhuma

USO ATUAL: Milho

PONTO 36

RELEVO: Suave ondulado

MATERIAL ORIGINÁRIO:

COORDENADAS: UTM 22J WGS84 382822E 6524888N

Escudo Sul Riograndense

EROSÃO: Laminar

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço inferior da Encosta

HORIZ.	Profundidade	COR (úmida)	TEXTURA	ESTRUTURA	CEROSIDADE	CONSISTÊNCIA	TRANSIÇÃO	RAIZES
	m					ÚMIDA	MOLHADA	
A	0 – 0,37	5YR 3,5/3	Arenosa	Blocos subangulares	Nenhuma	friável	Não plástico Não pegajoso	Difusa Poucas
AB	0,37 – 0,59	5,5YR 4,5/4	Franco arenosa	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Não plástico Não pegajoso	Clara Poucas
Bt	0,59 – 0,90+	2,5YR 4/8	Argila	Blocos subangulares	Nenhuma	Friável	Ligeiramente plástico	Poucas
							Pegajoso	

Tabela 6 – Granulometria e classe textural de cada horizonte (Hz) em pontos analisados da MBH São Domingos. Turuçú, RS, 2009.

Hz	Prof.	MG	G	Fracionamento da areia <sup>1</sup>			MF	Areia total	Silte	Arg. <sup>2</sup>	AD <sup>3</sup>	Silte/arg.	Textura
				M	F	%							
Ap	0 - 0,19	5,50	8,57	8,85	19,33	Ponto 04	10,60	53,29	26,90	19,80	14,68	1,36	Franco arenosa
AB	0,19 - 0,35	5,22	13,84	17,60	20,45		9,62	67,47	19,21	14,59	12,05	1,32	Franco arenosa
Bt1	0,35 - 0,60	17,80	5,24	4,81	10,51		9,96	48,83	17,67	33,50	-	-	Franco argilosa
Bt2	0,60 - 1,05	9,39	3,44	2,71	7,37		6,21	30,05	17,45	52,50	-	-	Argila
Bt3	1,05-1,25 +	5,66	4,41	4,91	8,45	Ponto 26	5,69	30,01	20,01	49,48	-	-	Argila
Ap	0,00 - 0,20	22,13	9,14	5,79	13,65		8,36	60,08	17,04	22,88	15,19	0,74	Franco argilo arenosa
AB	0,20 - 0,50	19,10	6,93	4,01	8,86		7,86	49,08	17,32	33,60	31,00	0,52	Franco argilo arenosa
B	0,50-0,70+	15,19	7,66	3,80	7,65		6,75	42,55	15,87	41,59	33,75	0,38	Argila
A	0 - 0,35	4,85	15,50	18,28	18,86	Ponto 34	10,21	68,68	24,44	6,92	4,39	3,53	Franco arenosa
AB	0,50 - 0,70+	6,51	10,48	9,91	18,84		11,14	58,29	25,88	15,83	12,02	1,64	Franco arenosa
Bt	0,35 - 0,50	6,59	7,44	3,20	17,05		6,04	40,85	21,85	37,29	35,99	0,59	Franco argilosa
A	0 - 0,35	3,76	17,68	20,41	21,30	Ponto 35	7,25	71,74	18,33	9,93	4,86	1,85	Franco arenosa
AB	0,35 - 0,50	4,83	11,34	10,21	20,72		9,26	61,87	23,15	14,98	9,92	1,54	Franco arenosa
Bt	0,50 - 0,70+	5,94	11,07	9,9	19,41		8,67	52,99	20,30	26,71	7,49	0,76	Franco argilo arenosa
A	0 - 0,37	6,06	13,07	16,51	20,94	Ponto 36	10,88	68,71	23,12	8,18	4,39	2,83	Franco arenosa
AB	0,37 - 0,59	8,13	9,24	8,45	23,93		10,44	60,59	31,25	8,15	4,38	3,83	Franco arenosa
Bt	0,59 - 0,90+	5,57	8,75	7,07	14,81		9,12	45,87	23,79	30,34	25,17	0,78	Franco argilo arenosa

<sup>1</sup>MG: areia muito grossa; G: areia grossa; M: areia média; F: areia fina; MF: areia muito fina; <sup>2</sup>Arg.=argila; <sup>3</sup>AD: argila dispersa em água.

Tabela 7 – Análises químicas de cada horizonte (Hz) em pontos analisados na MBH São Domingos. Turuçú, RS, 2009.

Hz	Camadas	pH água	pH KCl	Ca <sup>2+</sup> cmol <sub>c</sub> Kg <sup>-1</sup>	Mg <sup>2+</sup> cmol <sub>c</sub> Kg <sup>-1</sup>	K <sup>+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Na <sup>+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Valor S <sup>1</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Al <sup>3+</sup> cmol <sub>c</sub> Kg <sup>-1</sup>	H+Al cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	Valor V <sup>2</sup> %	Sat. por Al %	C g Kg <sup>-1</sup>	CTC efetiva cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	CTC pH 7,0 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
<b>Ponto 04</b>																
Ap	0,00 - 0,19	5,50	4,59	2,07	1,51	0,78	0,13	4,59	0,40	4,87	8,98	48,51	8,01	13,74	4,99	9,47
AB	0,19 - 0,35	5,86	4,15	0,83	0,42	0,20	0,01	1,54	0,90	4,51	7,04	25,50	36,85	6,12	2,44	6,05
Bt1	0,35 - 0,51	5,46	4,03	1,32	0,79	0,19	0,03	2,43	2,40	5,24	0,94	31,65	49,70	5,46	4,83	7,67
Bt2	0,51 - 0,67	5,51	4,09	1,66	2,32	0,13	0,10	4,26	2,40	5,98	1,70	41,57	36,06	4,14	6,66	10,24
Bt3	0,67 - 0,83	5,43	4,09	1,08	2,68	0,09	0,08	3,95	2,30	4,95	0,76	44,38	36,81	1,66	6,25	8,90
<b>Ponto 26</b>																
Ap	0,00 - 0,20	7,11	6,56	8,69	0,86	0,42	0,20	10,28	0,00	0,37	86,11	96,53	0,00	9,27	10,28	10,65
AB	0,20 - 0,50	6,16	4,92	4,63	0,93	0,68	0,23	6,58	0,10	5,83	7,57	52,99	1,50	9,10	6,68	12,41
Bt	0,50 - 0,70+	6,04	4,37	2,81	1,19	0,65	0,21	4,97	1,70	5,91	3,21	45,67	25,50	6,79	6,67	10,88
<b>Ponto 34</b>																
A	0 - 0,35	7,90	5,53	2,57	0,74	0,5	0,21	3,96	0,00	1,18	81,89	77,03	0,00	4,63	3,96	5,15
AB	0,35 - 0,50	7,08	5,37	2,73	1,14	0,30	0,19	4,46	0,10	1,26	56,00	78,04	2,19	2,81	4,56	5,72
Bt	0,50 - 0,70+	7,03	5,49	5,13	3,45	0,78	0,19	9,47	0,10	2,51	77,66	79,05	1,04	4,14	9,57	11,98
<b>Ponto 35</b>																
A	0 - 0,35	5,62	4,45	1,24	0,45	0,13	0,01	1,83	0,10	2,66	44,73	40,77	5,18	4,30	1,93	4,49
AB	0,35 - 0,50	5,27	4,36	1,24	0,47	0,18	0,02	1,90	0,50	2,59	5,11	42,33	20,82	2,65	2,40	4,49
Bt	0,50 - 0,70+	5,32	4,21	2,23	0,89	0,20	0,05	3,37	0,70	3,03	2,08	52,69	17,19	2,81	4,07	6,40
<b>Ponto 36</b>																
A	0 - 0,37	6,09	4,46	1,08	0,35	0,25	0,02	1,77	0,30	2,81	1,70	38,67	14,49	4,63	2,07	4,58
AB	0,37 - 0,59	5,93	4,39	0,83	0,27	0,18	0,02	1,36	0,20	1,85	1,70	42,37	12,84	1,82	1,56	3,20
Bt	0,59 - 0,90+	5,72	4,26	2,15	1,36	0,31	0,05	3,97	0,80	3,25	8,98	55,00	16,76	2,32	4,77	7,22

Valor S = Soma de bases; Valor V = Saturação de bases.

## Conclusões

Em função dos resultados obtidos até o momento, são identificados dois tipos de solos diferenciados no terceiro nível categórico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo da Embrapa (SANTOS et al., 2006).

Nos pontos 04 e 26, foi identificado um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico abrúptico e os pontos 34, 35 e 36, compreenderam um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico abrúptico.

Para efetuar as análises inseridas no projeto, inicialmente será escolhida uma propriedade rural (pontos 34, 35 e 36) implantada com milho após o fumo, a qual apresenta características predominantes da MBH.

Estudos adicionais devem ser implementados para a escolha futura e adequada dos demais locais representativos para a amostragem de solo e planta, pertinentes ao projeto.

## Referências

---

ALBUQUERQUE, J. A.; CASSOL, E. A.; REINERT, D. J. Relação entre a erodibilidade em entressulcos e estabilidade dos agregados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, n. 1, p. 141-151, jan./fev. 2000.

AZEVEDO, A. C.; DALMOLIN, R. S. D. **Solos e ambiente**: uma introdução. Santa Maria: Pallotti, 2004. 100 p.

CUNHA, N. G. da; SILVEIRA, R. J. da C. **Estudo dos solos do município de Pelotas. Pelotas**: EMBRAPA-CPACT: UFPEL, 1996. 54 p. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 12).

CUNHA, N. G. da; SILVEIRA, R. J. da C. **Município de Turuçu**: estudo de reconhecimento de terras. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 2000.

ELTZ, F. L. F.; ROVEDDER, A. P. M. Revegetação e temperatura do solo em áreas degradadas no sudoeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 193-200, abr./jun. 2005.

FLORES, C. A.; DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; FERREIRA, T. N.; CASSOL, E. A.; MONDARDO, A.; SCHWARZ, R. A. Suscetibilidade dos solos do Rio Grande do Sul à erosão. In: FÓRUM ESTADUAL DE SOLO E ÁGUA, 2005, Porto Alegre. **Manejo de enxurrada em sistema de plantio direto**. Porto Alegre: EMATER-RS, 2005. p. 55-59.

GEE, G. W.; BAUDER, J. W. Particle-size analysis. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis**. 2nd. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p. 383-411.

GOLCHIN, A.; OADES, J. M.; SKJEMSTAD, J. O.; CLARKE, P. Study of free and occluded particulate organic matter in soils by solid state  $^{13}\text{C}$  Cp/MAS NMR spectroscopy and scanning electron microscopy. **Australian Journal of Soil Research**, Victoria, v. 32, n. 2, p. 285-309, Apr. 1994.

LIMA, C. L. R. de; PILLON, C. N.; LIMA, A. C. R. de. **Qualidade física do solo**: indicadores quantitativos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 25 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 196).

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações.** São Paulo: Manole, 2004. 478 p.

RHEINHEIMER, D. S. **Caracterização física, química e biológica dos solos na pequena microbacia hidrográfica do Arroio Lino Nova Boemia, Agudo, RS.** Santa Maria: UFSM, 2003. 115 p. (Relatório técnico, 2).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação dos solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 5. ed. Viçosa, MG: SBCS-SNLCS, 2005. 100 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, G.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos UFRGS, 1995. 174 p.

TISDALL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water-stable aggregates in soils. **European Journal of Soil Science**, Oxford, v. 33, n. 2, p. 141-163, June 1982.



