

# Levantamento de Solos do Município de Gravataí, RS



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



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

## **DOCUMENTOS 503**

# Levantamento de Solos do Município de Gravataí, RS

*José Maria Filippini Alba  
Pablo Miguel  
Jean Michel Moura Bueno  
Stefan Domingues Nachtigall  
Jéferson Diego Leidemer  
Adão Pagani Junior*

**Embrapa Clima Temperado**  
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403  
CEP 96010-971, Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8100  
[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Luis Antônio Suita de Castro*

Vice-Presidente  
*Walkyria Bueno Scivittaro*

Secretária-Executiva  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros  
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine  
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica  
*Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica  
*Fernando Jackson*

Foto de capa  
*Pablo Miguel*

**1ª edição**  
Obra digitalizada (2021)

**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 de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Clima Temperado

---

L655 Levantamento de solos do município de Gravataí, RS / José Maria  
Filippini Alba... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima  
Temperado, 2021.  
70 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,  
ISSN 1516-8840 ; 503).

1. Reconhecimento do solo. 2. Classificação do solo.  
3. Zoneamento climático. 4. Gravataí.  
I. Filippini Alba, José Maria. II. Série.

CDD 631.47

## Autores

### **José Maria Filippini Alba**

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

### **Pablo Miguel**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, professor da Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Capão do Leão, RS.

### **Jean Michel Moura Bueno**

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

### **Stefan Domingues Nachtigall**

Tecnólogo em Geoprocessamento, mestre e doutorando em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Capão do Leão, RS.

### **Jéferson Diego Leidemer**

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Capão do Leão, RS.

### **Adão Pagani Junior**

Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas Capão do Leão, RS.



## Apresentação

Em razão da globalização dos fatores para a produção de alimentos, a sociedade está a requerer maior precisão na gestão produtiva. O cenário atual da agricultura brasileira caminha para uma produção eficiente, com proteção ao meio ambiente e conservação da natureza, em que o solo destaca-se como suporte do sistema. A economia em escala global evidenciou o protagonismo do Brasil, que possui terras, clima e tecnologia favoráveis à produção agrícola. Isso se torna fundamental atualmente, com o aumento no consumo mundial de alimentos simultâneo à necessidade de se produzir energia renovável para reduzir os prejuízos pelo efeito estufa.

O solo é um “organismo vivo” multifuncional e dinâmico, que participa dos processos ambientais globais, essencial para a humanidade, do ponto de vista da produção agrícola, controle de enchentes, conservação da natureza, estabilidade de obras civis e ocupação urbana. Daí a importância do mapeamento do solo, iniciado na década de 1960 em escala regional. Novas demandas requerem mapeamentos em escala maior, por exemplo, no contexto municipal.

Neste documento, apresentam-se os resultados do levantamento de solos do município de Gravataí em um projeto desenvolvido pela parceria entre o Ministério da Cidadania e a Embrapa Clima Temperado, contando com a colaboração do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, e direcionado para o zoneamento edafoclimático de culturas no município de Gravataí, RS, de grande interesse para profissionais autônomos, extensionistas, produtores, pesquisadores e estudantes relacionados ao setor agrícola.

Roberto Pedroso de Oliveira  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado



## Sumário

Introdução .....	9
Antecedentes.....	10
Caracterização geológica.....	10
Caracterização do relevo .....	11
Ocupação e uso da terra.....	11
Materiais e Métodos .....	12
Dados complementares .....	12
Procedimentos de geoprocessamento utilizados.....	12
Metodologia de trabalho a campo.....	13
Metodologia de trabalho de escritório .....	14
Métodos analíticos .....	15
Critérios adotados no levantamento.....	15
Levantamento semi-detalhado de solos do município de Gravataí .....	16
Descrição das classes de solos .....	16
Argissolos.....	16
ARGISSOLO VERMELHO Distrófico (PVd) e ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico (PVvd).....	18
ARGISSOLO VERMELHO Alumínico (PVa) .....	19
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Distrófico (PVAvd) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Alumínico (PVAva).....	19
Cambissolos.....	20
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico (CXvd) e CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico (CXva).....	20



Nitossolos.....	21
NITOSSOLO VERMELHO Distrófico (NVd).....	22
Neossolos.....	23
NEOSSOLO LITÒLICO Distrófico (RLd).....	24
NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico (RRd) .....	25
Planossolo.....	26
PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico (SXd).....	26
Mapeamento semidetalhado de solos.....	27
Considerações Finais .....	29
Referências Bibliográficas .....	30
Anexo A (Descrição dos perfis de solos analisados no município de Gravataí, RS) .....	31
Anexo B (Desagregação das classes de solos).....	68

## Introdução

A Lei 6.938/1981, no contexto do zoneamento ambiental, foi regulamentada pelo Decreto 4.297/2002, estabelecendo os critérios mínimos para o desenvolvimento do zoneamento ecológico-econômico do Brasil (ZEE). Esse decreto foi possivelmente influenciado pela metodologia “Zoneamento Agroecológico” (AEZ) (FAO, 1996), baseado em critérios edafoclimáticos, isto é, que integram características de clima e solos para avaliar o potencial produtivo agrícola de uma área.

O município de Gravataí localiza-se a noroeste da principal mancha urbana de Porto Alegre, na mesorregião Metropolitana (Figura 1). Seu território cobre 463 km<sup>2</sup>, onde habitam 273.611 pessoas (2015), resultando em densidade demográfica de 565 habitantes/km<sup>2</sup> (2010). O Produto Interno Bruto (PIB) do município é o terceiro maior do estado, de aproximadamente R\$ 11 bilhões (2014), resultando em PIB per capita de R\$ 40 mil (2014). Completam o contexto mortalidade infantil de sete crianças por mil nascidas vivas, taxa de analfabetismo para maiores de 14 anos de 3,2% (2010) e expectativa de vida próxima de 77 anos (2010), dados disponibilizados pela Fundação Estadual de Economia e Estatística (FEE, 2018).

Nas últimas décadas, várias empresas do setor automotivo, eletrônico e de máquinas se instalaram no município, provocando predomínio de atividades socioeconômicas. Dados de 2016 indicam que o município possui aproximadamente 15% de área ocupada com obras civis, indústrias, residências e rede viária, com o restante sendo ocupado por banhados e florestas (44%) ou pastagens (41%); sugerindo potencial agrícola acima do observado na atualidade. As áreas com florestas ocorrem principalmente ao norte do município, e os banhados e terras baixas prevalecem no setor sul, que abriga área significativa de cultivo de arroz irrigado.

Este Relatório Técnico apresenta os resultados do levantamento do solo do município de Gravataí, em um projeto realizado por parceria entre o Ministério da Cidadania e a Embrapa, sendo executado pela Embrapa Clima Temperado com a colaboração da Universidade Federal de Pelotas. O levantamento de solos é parte fundamental do zoneamento edafoclimático de culturas, objetivo geral do projeto, como subsídio ao ordenamento territorial e à formulação e execução de políticas públicas visando estimular a competitividade e sustentabilidade do agronegócio e o desenvolvimento econômico e social do município de Gravataí. Constituem-se em objetivos específicos do presente trabalho a estruturação da base cartográfica digital do município em Sistema de Informação Geográfica (SIG), para auxiliar na composição dos mapas de solo; a identificação e classificação dos solos do município conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2018); a determinação de características físicas, químicas e morfológicas dos solos; e a representação espacial das classes de solos identificadas em nível de semidetalhe (escala 1:50.000) .

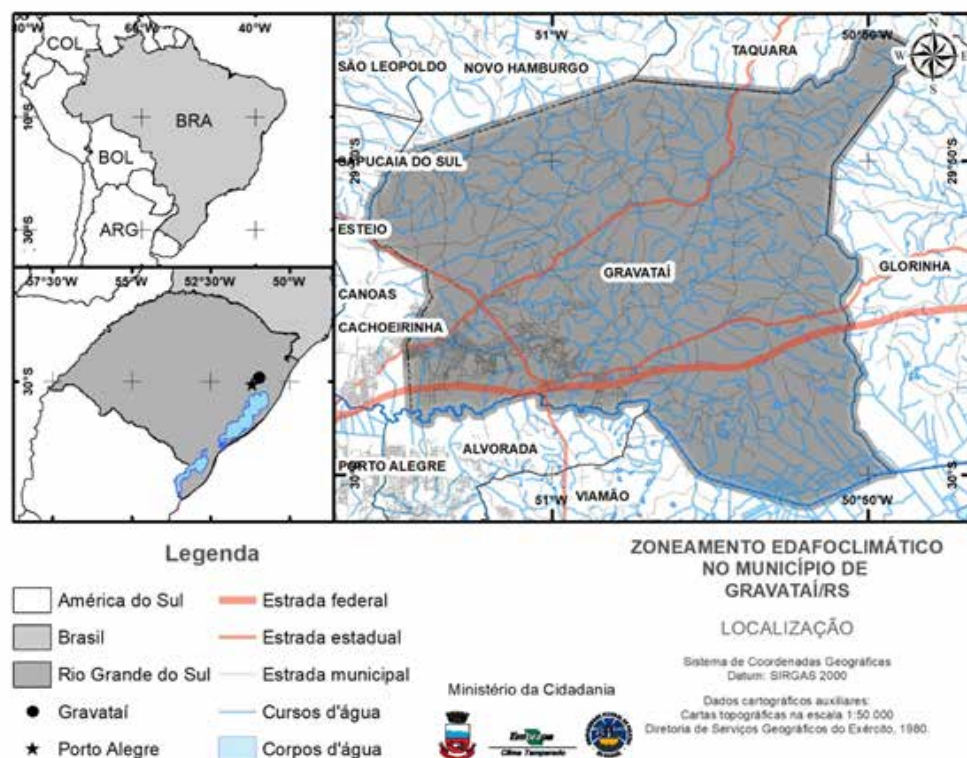


Figura 1. Localização do município de Gravataí no contexto continental, estadual e local. Adaptação: Stefan Nachtigall

## Antecedentes

### Caracterização geológica

O município de Gravataí é composto, predominantemente, por rochas pertencentes às Bacias do Paraná e Pelotas e uma porção restrita pertencente à província geomorfológica do Escudo Sul-rio-grandense, representado pela suíte Dom Feliciano.

A Bacia do Paraná é representada pelas unidades pertencentes às Supersequências Gondwana I e Gondwana III. A Supersequência Gondwana I contempla a Formação Palermo, pertencente ao Grupo Guatá, e está localizada na porção sul do município de Gravataí, próxima ao limite urbano. É constituída por siltitos e arenitos bem estratificados e de coloração clara. Mais ao centro do município encontra-se o Subgrupo Estrada Nova, pertencente ao Grupo Passa Dois, sendo composto, predominantemente, por siltitos e argilitos com intercalações milimétricas de arenito muito fino, usualmente, muito alterado. Já na região Centro-Oeste tem-se a Formação Rio do Rastro, aflorando nas áreas topograficamente mais baixas com contato concordante à Formação Piramboia e discordante com o Subgrupo Estrada Nova. Apresenta camadas tabulares de arenitos finos a muito finos, avermelhados, arroxeados e esbranquiçados, friáveis e com matriz argilosa da decomposição dos feldspatos intercalados com argilitos e siltitos. Ainda na Supersequência Gondwana I, tem-se a presença da Formação Piramboia, representadas por depósitos flúvio-lacustres-eólicos depositados sobre a Formação Rio do Rastro, constituída por litologias em grande parte arenosas, friáveis e espessas.

Na Supersequência Gondwana III, ocorre a Formação Botucatu, constituída por arenitos bimodais, finos a médios, de cores róseo-avermelhadas, quartzosos, sem matriz argilosa, com grãos foscos, bem arredondados e selecionados, que formam estratificações cruzadas acanaladas e tangenciais de grande porte e raramente planares. Também, dentro do limite municipal, há ocorrência da Fácies Gramado, ocorrendo na base da Formação Serra Geral, onde os primeiros derrames estão sobrepostos acima das rochas pertencentes à Formação Botucatu. Apresentam um horizonte maciço seguido de um horizonte vesicular bem desenvolvido

no topo, variando em tamanho e sendo preenchidos por minerais como quartzo, calcedônia, zeolita e esmectita. A textura da lava varia de afanítica a porfírica fina, com microfenocristais de plagioclásio, piroxênio e subordinadamente óxidos de Fe-Ti.

A Bacia de Pelotas está representada, principalmente, pelos depósitos Cenozoicos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. As unidades presentes são geradas a partir do retrabalhamento de sistema de leques aluviais, ocorrendo a erosão das terras altas adjacentes durante eventos transgressivo-regressivos, que resultaram na formação de sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira.

## Caracterização do relevo

O relevo é um parâmetro relacionado à forma da superfície terrestre, que fornece informações sobre o potencial de uso de equipamentos agrícolas para mecanização, o sistema de drenagem e a susceptibilidade dos solos à erosão (Flores et al., 2009). Dessa maneira, a classificação adotada para definir o relevo foi: i) plano, com declividade de 0% a 3%; ii) suave ondulado, com declividade de 3% a 8%; iii) ondulado, com declividade de 8% a 20%; iv) forte ondulado, com declives fortes, variando de 20% a 45%; e v) montanhoso e muito íngreme, com declividade de 45% a 75%. O território de Gravataí compreende em sua extensão basicamente três feições de relevo (Figura 2), sendo uma com relevo variando de plano até suave ondulado mais ao sul do município e que o corta longitudinalmente; outra mais ao norte com maiores altitudes, variando de 150 m a 255 m, e que contemplam declividades superiores a 20%, com a presença de vales e escarpas. Ainda tem-se a ocorrência de uma área intermediária, mais central, com declividade variando entre 8% a 20%.

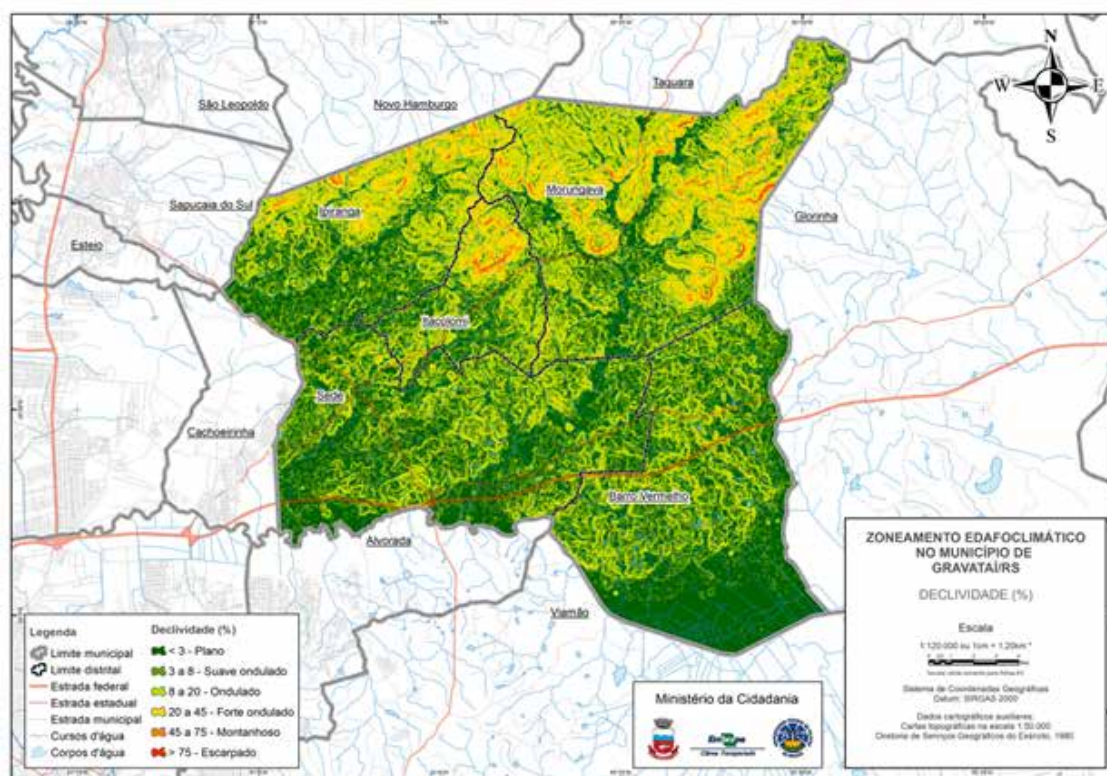


Figura 2. Mapa de declividade do município de Gravataí. Adaptação: Stefan Nachtigall.

## Ocupação e uso da terra

O IBGE (2017) desenvolve um programa de levantamento de uso e cobertura da terra com imagens Landsat desde o ano 2000. Novas avaliações foram realizadas em 2010, 2012 e 2014. Segundo essas informações, a atividade agropecuária está presente em praticamente 77% do território, porém, trata-se de uma avaliação

por excesso, pois foram somados os valores de área ocupada de quatro classes, sendo todas elas integradas por mosaicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Abrangência das classes de uso do solo do município de Gravataí em 2014.

Classe de ocupação/uso da terra	Área	
	Absoluta (km <sup>2</sup> )	Relativa (%)
Área urbana	99,30	21,46%
Corpo d'água continental	1,32	0,29%
Mosaico de agropecuária com extrativismo vegetal	172,65	37,30%
Mosaico de área agrícola/agropecuária com extrativismo vegetal	53,76	11,62%
Mosaico de extrativismo vegetal com agropecuária	89,18	19,27%
Mosaico de uso não identificado em área florestal/agropecuária	42,51	9,19%
Silvicultura	4,08	0,88%

Fonte: IBGE (2017)

## Material e Métodos

### Dados complementares

Para dar subsídio ao levantamento de solos, foram utilizados mapas temáticos, extraídos da mídia digital ou de documentos disponíveis (Tabela 2). O mapa de solos em escala 1:750.000 foi digitalizado conforme projeto coordenado pela UFRGS com participação da Embrapa Clima Temperado, entre outras instituições.

**Tabela 2.** Descrição dos temas e variáveis considerados nesta seção. HF = Horas de frio (acúmulo de horas com temperatura abaixo de 7,2 °C); PP = Precipitação; T= Temperatura. Embrapa Clima Temperado, Pelotas- RS, 2021.

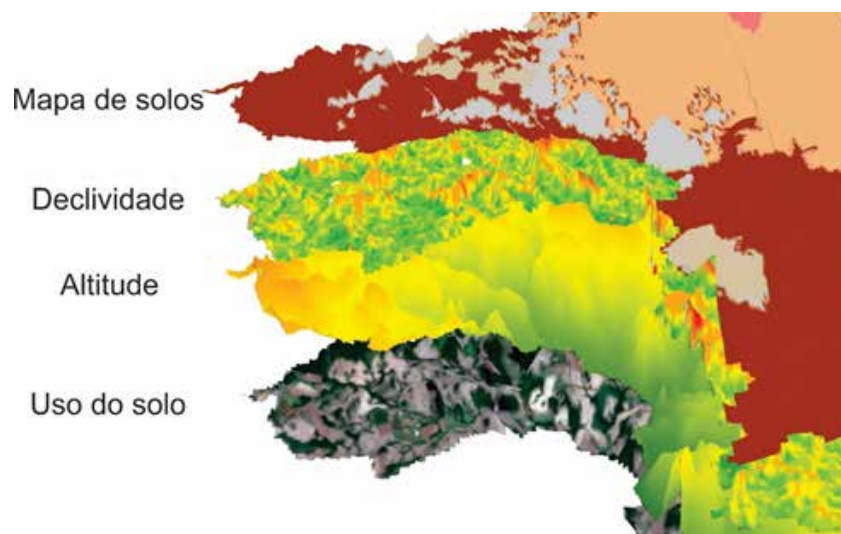
Tema	Variável	Escala	Fonte
Clima	HF, PP e T.	1:750.000	Wrege et al. (2012)
Geologia	Geologia	1:100.000	CPRM (2006)
Relevo	Altitude	Pixel = 30 m	NASA (2000)
Uso da Terra	Classe de uso	Pixel = 30 m	IBGE (2017)
Solos	Classe de solo	1:750:000	IBGE (1986)

### Procedimentos de geoprocessamento utilizados

O geoprocessamento foi utilizado para registrar e processar as informações dos perfis e pontos de observação dos solos, conforme as coordenadas geográficas no sistema de projeção SIRGAS (2000). Através do uso de dados georreferenciados e de tecnologias para disponibilizá-los, foi feito um banco de dados digital para armazenar as informações de Gravataí e disponibilizá-las para acesso público, difundindo o conhecimento agregado e facilitando a transferência destes dados. No banco de dados digital, foram armazenadas as informações de localização, limites municipais, divisões distritais, mapa de solos e zoneamentos edafoclimáticos das culturas analisadas.

Para delimitação das unidades de mapeamento (UM) e sua vetorização, foram observadas as características de relevo em ambiente de sistema de informação geográfica por meio do modelo digital de elevação e visualização 3D através do Google Earth Pro, associado a indicações das declividades e curvas de nível, as quais foram utilizadas para espacialização das UM. A correlação visual entre cada plano de informação georreferenciada (Figura 3) permitiu a delimitação das UM. O geoprocessamento permite que o mapeamento se desenvolva de maneira mais eficiente, possibilitando a geração de materiais cartográficos padronizados, com

alta qualidade e confiabilidade, além de auxiliar no planejamento das expedições a campo e da conferência dos dados no ambiente.



**Figura 3.** Visualização em três dimensões das camadas de informação utilizadas como base para delimitação do mapa de solos. Elaboração: Stefan Nachtigall.

## Metodologia de trabalho a campo

Todos os procedimentos adotados no levantamento de solos, incluindo os perfis modais completos, seguiram metodologia descrita por Santos et al. (2015). A prospecção da área foi realizada pelo método do caminhamento livre, nas estradas do município, percorrendo toda a área e realizando observações e medições de campo sempre que havia indicação de mudança da classe de solo e/ou de seus atributos. A caracterização química e física das amostras foi realizada de acordo com métodos descritos em Teixeira et al. (2017).

Além dos perfis modais, foram coletados perfis complementares (horizonte A e horizonte B), que passaram por caracterização química e física, sem registro neste documento. Em alguns pontos de observação, não foram realizadas amostragens de solos, restringindo-se à observação das características morfológicas dos horizontes A e B, drenagem do solo, relevo, geologia e vegetação. Com base nessas informações, foi estimada a classe de solo até segundo nível categórico do SiBCS (Santos et al., 2018). Todos os pontos foram georreferenciados em campo (SIRGAS, 2000).

Primeiramente, foi elaborada a legenda preliminar dos solos do município de Gravataí, tendo como mapa base as informações do levantamento de solos do RADAM/Brasil (IBGE, 1986). Conforme o mapa do IBGE (1986), há um claro predomínio de Argissolos, indicados com a simbologia PVA, PVAa e PVAd. Há também uma classe de solos denominada de Nitossolo, que aparece com pouca expressividade na área do município conforme este mapeamento. Os Planossolos são mapeados em áreas de várzea com altitudes baixas e relevos predominantemente planos. O levantamento mencionado (IBGE, 1986) não descreveu unidades de mapeamento relacionadas a solos rasos, como Cambissolos e Neossolos.

Após isso, as unidades fisiográficas delimitadas foram percorridas desde as partes mais baixas até o topo das elevações através das estradas e caminhos trafegáveis do município. Assim, as observações realizadas permitiram visualizar a sequência de distribuição dos solos na paisagem e estabelecer a legenda preliminar que, durante a fase de mapeamento, sofreu ajustes e correções necessárias. Ao todo foram realizadas 117 observações de solos na área do município de Gravataí; dessas, 21 foram perfis completos (Anexo A).

A partir da legenda preliminar, foram definidos os pontos de descrição morfológica de perfis de solos e de coletas de amostras para avaliações químicas e físicas. Os materiais usados para as coletas foram: sacos plásticos, etiqueta de papel, atilho de borracha, trena métrica, carta de cores Munsell, manual de descrição

de solos no campo, martelo pedológico, pá, picareta, enxada, trado, faca, lupa, pisseta com água, caderno de anotações.

A fase sistemática do levantamento foi realizada mediante tradagens, observações em trincheiras e corte em barrancos de estradas, procurando seguir os percursos previamente definidos após detalhado exame das imagens de satélite, 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 a partir da declividade do terreno e da fotointerpretação, com auxílio do ambiente SIG ArcGIS 9.3 (ESRI, 2018).

## Metodologia de trabalho de escritório

Tendo como base as observações de campo e os dados analíticos, delimitaram-se as unidades de mapeamento com base na fotointerpretação e nos mapas de declividade. O mapa pedológico final obtido está apresentado na escala 1:50.000. A classificação dos solos foi realizada segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2018).

De acordo com o SiBCS, 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 “solo” (Tabela 3).

**Tabela 3.** Nomes das classes, elementos formativos e termo de conotação no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (Santos et al., 2018)

Classe de solo	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>chern</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.
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.

No 1º e 2º níveis categóricos, as classes de solos são escritas em letras maiúsculas como, por exemplo, ARGISSOLO VERMELHO. No 3º nível categórico, a primeira letra deve ser maiúscula e as demais minúsculas, por exemplo, ARGISSOLO VERMELHO Distrófico, e no 4º nível categórico, os nomes são escritos em letras minúsculas, ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico. No 5º nível categórico, o SiBCS orienta o uso da 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 VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco argiloso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato Arenito.

## Métodos analíticos

As análises físico-químicas de 99 amostras de solos relacionadas ao território municipal foram realizadas por laboratório contratado, Terranálises, Fraiburgo – SC, conforme Teixeira et al. (2017). A quantidade percentual da terra fina foi determinada por densimetria no sobrenadante. As frações argila, areia grossa e areia fina foram separadas por tamisação e a fração silte, calculado por diferença. O grau de floculação foi calculado com base na porcentagem de argila e da porcentagem dispersa em água.

O pH em água e em solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup> foram medidos com equipamento dotado de eletrodo de vidro em suspensão solo-água ou solo-solução de KCl na proporção solo-líquido de 1:2,5 (v/v). As bases trocáveis, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>, foram extraídas com solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, com leitura posterior da absorvância em espectrofotômetro de absorção atômica; os íons K<sup>+</sup> e Na<sup>+</sup> foram extraídos com solução de HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> mais H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 mol L<sup>-1</sup> e determinados por fotometria de chama. A soma de bases (valor S) foi calculada pelo somatório dos resultados das bases trocáveis. A acidez potencial (H + Al<sup>3+</sup>) foi extraída com solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e titulada com solução de NaOH 0,025 mol L<sup>-1</sup>, utilizando-se azul de bromotimol como indicador, sendo expressa como Al<sup>3+</sup> trocável; H e Al extraídos com Ca(OAc)<sub>2</sub> 1 mol L<sup>-1</sup> a pH 7,0 e acidez titulada por NaOH 0,0606 mol L<sup>-1</sup> com fenolftaleína como indicador; o conteúdo de H<sup>+</sup> foi calculado por diferença.

A capacidade de troca de cátions (CTC) corresponde ao somatório de bases trocáveis e acidez potencial. A porcentagem de saturação por base (valor V) foi calculada como a proporção de bases trocáveis abrangidas na capacidade de troca de cátions. Já a porcentagem da saturação por alumínio foi calculada como a proporção de alumínio trocável, segundo determinações anteriores pela expressão:  $[Al^{3+} / (Al^{3+} + S)] \times 100$ .

A porcentagem de saturação por sódio corresponde ao cálculo da proporção de sódio trocável relacionada à capacidade de troca de cátions. O teor de fósforo assimilável foi extraído com solução HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 mol L<sup>-1</sup> e determinado por colorimetria. Carbono orgânico correspondeu a uma oxidação via úmida com K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,4 mol L<sup>-1</sup> e titulação com Fe(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O 0,01 mol L<sup>-1</sup> até mudança de cor com difenilamina como indicador. Nitrogênio total foi determinado por digestão com mistura ácida, difusão e titulação do NH<sub>3</sub> excedente com HCl ou H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> conforme o método de Kjeldahl.

O ataque sulfúrico 1:1 correspondeu ao tratamento por fervura da terra fina com solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1:1 (v/v) para, no filtrado, proceder à extração de Al e Fe determinados por espectrometria de absorção atômica, expressos na forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Também no filtrado, procedeu-se à extração do Ti, Mn e P (total), determinados por espectrometria de absorção atômica e expressos na forma de TiO<sub>2</sub>, MnO e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. No resíduo do ataque sulfúrico, procedeu-se à extração da sílica com NaOH 0,8 mol L<sup>-1</sup> (baixando a 6% p/v) determinada por espectrometria de absorção atômica e expressa na forma de SiO<sub>2</sub>.

## Critérios adotados no levantamento

As unidades básicas de classificação (unidades taxonômicas) foram estabelecidas mediante a interpretação de dados analíticos e descrição morfológica de perfis representativos da menor unidade tridimensional que pode ser chamada de solo, o pedon. Os pedons com características semelhantes compõem unidades maio-



res, os polipedons, que, por sua vez, constituem isoladamente ou em grupos as unidades básicas utilizadas para compor as unidades de mapeamento.

O mapeamento dos solos levou em conta o conjunto de características potencialmente importantes para a utilização dos solos. Dentre elas, 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 da possibilidade 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 tenha sido possível a separação dos solos individualizados, por não haver extensão geográfica ou pela sua ocorrência intrincada, sendo mapeados assim como associações de duas ou mais classes taxonômicas. Para estabelecimento das classes de solos e das subdivisões em níveis categóricos (Tabela 4), levou-se em consideração o SiBCS (Santos et al., 2018).

**Tabela 4.** Nomes das classes de solos em cada nível taxonômico que ocorrem no município de Gravataí, RS, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2018).

Nível categórico	Descrição
1º Nível ORDEM	ARGISSOLO
	CAMBISSOLO
	NEOSSOLO
	NITOSSOLO
	PLANOSSOLO
2º Nível SUB ORDEM	HÁPLICO
	LITÓLICO
	REGOLÍTICO
	VERMELHO
	VERMELHO-AMARELO
3º Nível GRANDE GRUPO	Alumínico
	Distrófico
	Ta Alumínico
	Ta Distrófico
4º Nível SUB GRUPO	abruptico
	arênico
	léptico
	típico

## Levantamento semidetalhado de solos do município de gravataí

### Descrição das classes de solos

#### Argissolos

A classe dos Argissolos é caracterizada por possuir alta variabilidade morfológica, química e física, sendo sua principal característica a presença de horizonte superficial de textura média a arenosa e horizonte subsuperficial, denominado de B textural (Bt), com incremento de argila oriundo dos processos de formação do solo. No município de Gravataí foram identificados 12 perfis de Argissolos, todos profundos (> 100 cm), de coloração vermelha e vermelho-amarelada, indicando condições de boa drenagem. Dez perfis possuem caráter distrófico, apresentando saturação por bases (V) menor que 50% na maior parte do horizonte B e dois com caráter alumínico, por apresentarem saturação por alumínio (m) maior que 50% na maior parte do horizonte B

e teores de alumínio trocável maior que  $4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo (Santos et al., 2018). De acordo com Streck et al. (2018), esse conjunto de atributos confere aos solos baixa fertilidade natural e elevada toxidez por alumínio para a maioria das culturas.

As principais limitações desses solos referem-se à baixa fertilidade natural, devido à baixa saturação por bases (caráter distrófico) e alta saturação por alumínio (caráter álico). Os altos teores de alumínio trocável ao longo de todo perfil são tóxicos para a maior parte das culturas anuais de grãos, pastagens e frutíferas. A correção da acidez e do alumínio pode ser realizada pela aplicação de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do sistema de produção e da dose a ser aplicada. Recomenda-se fazer a coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sociedade..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada cultivo ou sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desses solos refere-se à textura arenosa, média-arenosa e média-argilosa no horizonte superficial e argilosa e muito argilosa no horizonte Bt. Isso condiciona maior suscetibilidade à erosão, pois a taxa de infiltração nesses horizontes é diferente, sendo mais lenta no horizonte Bt. A textura mais arenosa na superfície confere maior suscetibilidade à desagregação e dispersão das partículas de solo, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, mas principalmente no período do inverno, onde as chuvas são mais frequentes na região. Como plantas de cobertura de solo para produção de massa seca pode ser utilizado o consórcio de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca ou outros considerados adequados à região de cultivo. Outra opção é a cultura do milheto, a qual é de fácil instalação e requer poucos insumos, pois a planta tem um sistema radicular profundo e vigoroso, tornando-a eficiente no uso de água e nutrientes. Para áreas sob sistema plantio direto, a semeadura de culturas de cobertura do solo pode ser realizada, como safrinha, após a colheita do milho ou da soja, no período de verão. O milheto também pode ser utilizado para produção de massa seca no período que vai de agosto a setembro, antes da semeadura do milho ou da soja de verão, época na qual se faz a dessecação do milheto. O uso de plantas de cobertura, além de proteger o solo do processo erosivo, contribuiu para o incremento do teor de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, melhoria da estrutura do solo e aumento da infiltração de água no solo.

As unidades de mapeamento (UMs) identificadas foram: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco argiloso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato Arenito (PVd-1), ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado textura franco argiloarenoso/argila fase relevo ondulado substrato Arenito (PVa), ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco arenoso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato Arenito (PVd-2), ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo plano substrato Arenito (PVd-3), ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico A fraco textura areia franca/muito argiloso fase relevo ondulado substrato Arenito (PVd-4), ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Alumínico abruptico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila-arenosa fase relevo plano substrato Arenito (PVAva), ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo ondulado substrato Arenito (PVAvd), ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A Húmico textura franco-argilosa/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito (PVvd-1), ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito (PVvd-2), ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/ argila arenosa fase relevo ondulado substrato Arenito (PVvd-3), ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito (PVvd-4), ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-arenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito (PVvd-5).

### ARGISSOLO VERMELHO Distrófico (PVd) e ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico (PVvd)

Essas classes de solo compõem as unidades de mapeamento (UMs) PVd-1, PVd-2, PVd-3, PVd-4, PVvd-1, PVvd-2, PVvd-3, PVvd-4 e PVvd-5, as quais ocupam uma área de 6.261, 2.451, 662, 137, 5.928, 417, 741, 1.422 e 4.200 hectares, correspondendo a 13,5; 5,3; 1,4; 0,3; 12,8; 0,9; 1,6; 3,1 e 9,1%, respectivamente, do município de Gravataí (Tabela 5). Estes solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevos suaves ondulados com declives variando de 3% a 8%, e ondulados com declives variando de 8 a 20%. São formados a partir do intemperismo de rochas de arenito, derivadas da Formação Botucatu e/ou Rio do Rastro, com influência de rochas vulcânicas ácidas (riodácito/riólito). Trata-se de solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam coloração bruno-escuro, nos horizontes superficiais, e bruno-avermelhado a vermelho-escuro, nos horizontes subsuperficiais. A capacidade de troca de cátions (CTC) das UMs PVd-1 (Figura 4), PVd-2, PVd-3 e PVd-4 é média em todo o perfil, refletindo-se em retenção média de cátions nos coloides do solo. Já nas UMs PVvd-1, PVvd-2, PVvd-3, PVvd-4 e PVvd-5, a CTC é maior devido à presença de argila de atividade alta (caráter *Ta*). A saturação por bases (V) em todas as UMs é muito baixa, variando de 10% a 30%, estando associada a teores muito baixos de cálcio, magnésio, potássio em todo o perfil. Os teores de fósforo também são muito baixos em todos os horizontes. São solos ácidos, com teores de alumínio trocável variando de 0,5 – 3,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e saturação por alumínio entre 20% – 45% nos horizontes superficiais. O teor de matéria orgânica, em geral, é baixo no horizonte A (< 2,5%) e decresce em profundidade.

A principal diferença entre essas UMs é o tipo de horizonte A superficial, em que nas UMs PVd-1, PVd-2, PVd-3, PVvd-2, PVvd-3, PVvd-4 e PVvd-5 ocorre o horizonte A *moderado*, pouco espesso (aproximadamente 30 cm), caracterizado por apresentar baixo teor de matéria orgânica (entre 2 a 2,5%) e grau de estrutura fraca. Na UM PVd-4, ocorre horizonte superficial A *fraco*, caracterizado pelo grau de estrutura muito fraco e teor de matéria orgânica muito baixo (< 2%). Essas características conferem a esse solo maior suscetibilidade ao processo erosivo, que se agrava na ausência de cobertura no solo, associado a áreas com relevo ondulado. Já na UM PVvd-1 está presente o horizonte A *Húmico*, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura, teor de matéria orgânica superior a 3,5% e grau moderado a forte de estrutura do solo. Essas características conferem a esse solo boas condições de infiltração de água e agregação, que são adequadas ao desenvolvimento radicular, desde que não esteja compactado.



Foto: José Maria Filippini Alba.

**Figura 4.** Argissolo Vermelho, Unidade de mapeamento PVd-1 (Perfil 01), 14/08/2019. Localização: 6.694.696 mN e 500.195 mE, fuso 22J.

Os solos de ambas as UMs podem apresentar variações na espessura e sequência dos horizontes e textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, o que se reflete em maior suscetibilidade à perda de solo pelo processo erosivo. Mais informação sobre as características morfológicas químicas e físicas das UMs PVd-1, PVd-2, PVd-3, PVd-4, PVvd-1, PVvd-2, PVvd-3, PVvd-4 e PVvd-5 podem ser obtidas consultando os perfis de número 01, 04, 11, 13, 09, 12, 14, 15 e 20, respectivamente (Anexo A).

Como inclusões podem ocorrer solos pertencentes às unidades de mapeamento RLd, RRd, CXva, CXvd e SXd.

#### **ARGISSOLO VERMELHO Alumínico (PVa)**

Esta classe de solo compõe a unidade de mapeamento (UM) PVa, a qual ocupa uma área de 2.051 hectares, correspondendo a 4.4% da superfície de Gravataí. Esse solo é encontrado no terço superior de coxilhas, ocupando relevos ondulados com declives variando de 8% a 20%. É formada a partir do intemperismo de rochas de arenito derivadas da Formação Botucatu, com influência de rochas vulcânicas ácidas (riodácito/riólito). São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam coloração bruno-escuro nos horizontes superficiais e bruno-avermelhado a vermelho-escuro nos horizontes subsuperficiais. A capacidade de troca de cátions (CTC) dos solos é média em todo o perfil, refletindo em retenção média de cátions nos coloides do solo. A saturação por bases (V) é muito baixa (menor que 20%), associada a teores muito baixos de cálcio, magnésio, potássio em todo o perfil. Por apresentar o caráter álico, possuem saturação por alumínio maior que 50% e teores de alumínio trocável maiores que 4 cmolc kg<sup>-1</sup> nos horizontes subsuperficiais. Os teores de fósforo são muito baixos em todos os horizontes. São solos ácidos, com teores de alumínio trocável maiores que 2 cmolc kg<sup>-1</sup> nos horizontes superficiais. O teor de matéria orgânica, em geral, é baixo no horizonte A (< 2,5%) e decresce em profundidade.

Os solos dessa UM podem apresentar variações na espessura e sequência de horizontes e na textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, sendo esses mais suscetíveis a perdas pelo processo erosivo. Como inclusões, podem ocorrer solos pertencentes a UM CXvd-1. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas da UM PVa, consultar o perfil de número 02 (Anexo A).

#### **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Distrófico (PVAvd) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Alumínico (PVAva)**

Essas classes de solo compõem as UMs PVAvd e PVAva, as quais ocupam uma área de 3.700 e 371 hectares, correspondendo a 8% e 0.8%, respectivamente, da área do município de Gravataí. Esses solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevos ondulados com declives variando de 8% a 20%. São formados a partir do intemperismo de rochas de arenito, com influência de rochas vulcânicas ácidas (riodácito/riólito). São solos com ausência de pedregosidade e rochosidade, bem a moderadamente drenados, de coloração bruno-escuro nos horizontes superficiais e bruno-avermelhado a amarelo-avermelhado nos horizontes subsuperficiais. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil, refletindo em média retenção de cátions nos coloides do solo. A saturação por bases (V) é muito baixa (menor que 20%), associada a teores muito baixos de cálcio, magnésio, potássio em todo o perfil. A UM PVAva apresenta caráter álico, em que a saturação por alumínio é maior que 50% e o teor de alumínio trocável maior que 4 cmolc kg<sup>-1</sup> nos horizontes subsuperficiais. Os teores de fósforo são muito baixos em todos os horizontes. Ambas as UMs apresentam baixos teores de matéria orgânica no horizonte superficial (< 2,5%), decrescendo em profundidade.

Os solos dessas UMs podem apresentar variações na espessura e sequência dos horizontes e na textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, derivando em maior suscetibilidade a perdas por processo erosivo. Como inclusões, podem ocorrer solos pertencentes às UMs

PVvd, RRd e RLd. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas das UMs PVAvd e PVAva consultar os perfis de número 17 e 08 (Anexo A).

### **Cambissolos**

A classe dos Cambissolos é caracterizada por possuir alta variabilidade morfológica, química e física, sendo sua principal característica a presença de horizonte superficial de textura média e horizonte subsuperficial (Bi) em processo de formação incipiente, apresentando fragmentos de rocha como principal característica. No município de Gravataí foram identificados quatro perfis de Cambissolos, com sequência de horizontes A, Bi, Cr e A, Bi, C. Tratam-se de solos moderadamente profundos (< 100 cm), de coloração bruno-avermelhado-escuro, indicando boas condições de drenagem, textura franco-argilosa no horizonte A e argilosa no Bi. Três perfis possuem caráter distrófico, apresentando saturação por bases menor que 50% na maior parte do horizonte B e um perfil possui caráter álico, apresentando saturação por alumínio maior que 50% na maior parte do horizonte Bi, teores de alumínio trocável maior que 4 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo no horizonte Bt (Santos et al., 2018). De acordo com Streck et al. (2018), esse conjunto de atributos confere a esses solos baixa fertilidade natural e elevada toxidez por alumínio para a maioria das culturas.

As principais limitações nas características químicas desses solos referem-se à baixa fertilidade natural devido à baixa saturação por bases (caráter distrófico), altos teores e saturação por alumínio. Teores altos de alumínio trocável ao longo de todo perfil são tóxicos para a maior parte da cultura de grãos, pastagens e frutíferas. A correção da acidez e do alumínio pode ser realizada pela aplicação de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do sistema de produção e da dose recomendada para cada situação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sociedade..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada cultivo ou sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desses solos refere-se à menor profundidade em relação a Argissolos, Latossolos e Nitossolos e a textura arenosa e média no horizonte superficial e argilosa no horizonte Bi. Isso condiciona maior suscetibilidade à erosão, pois a taxa de infiltração nesses horizontes é diferente, sendo mais lenta no horizonte Bi. A textura mais arenosa na superfície confere maior suscetibilidade à desagregação e dispersão das partículas de solo, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, mas principalmente no período do inverno, onde as chuvas são mais frequentes.

Em geral, os Cambissolos mapeados no município de Gravataí, se bem manejados, o que inclui a adoção de práticas de controle de erosão, incremento de palhada visando aumentar os teores de matéria orgânica e correção da fertilidade, são solos que apresentam potencial agrícola moderado a alto, principalmente aqueles com profundidade efetiva próxima a 100 cm.

As UMs mapeadas foram: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/ franco-argiloarenosa fase relevo ondulado substrato Arenito (CXvd-1), CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/argila fase relevo ondulado substrato Basalto (CXvd-2), CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/franco-argilosa fase relevo ondulado substrato Arenito (CXvd-3) e CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A proeminente textura franco-arenosa/argila fase relevo plano substrato Arenito (CXva).

### **CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico (CXvd) e CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico (CXva)**

Essas classes de solo compõem as UMs CXvd-1, CXvd-2, CXvd-3 e CXva+PVd-1, as quais ocupam áreas de 2.310, 402, 1.012 e 714 hectares, correspondendo a 5,0; 0,9; 2,2 e 1,5% da superfície do município de Gravataí. Esses solos são encontrados no terço superior e médio de coxilhas, ocupando áreas de relevo ondulado com declives variando de 8% a 20%. Formaram-se a partir do intemperismo de rochas de arenito

derivadas da Formação Botucatu, com influência de rochas vulcânicas ácidas (riodácito/riólito). Os solos são bem a moderadamente drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam coloração bruno-escuro a bruno-avermelhado-escuro, nos horizontes superficiais, e bruno-avermelhado-escuro, no horizonte subsuperficial Bi. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil, estando associada à argila de atividade alta (caráter Ta). Apresentam saturação por bases (V) muito baixa em todo a perfil, associado a teores muito baixos de cálcio, magnésio e potássio. As classes CXvd-1, CXvd-2 e CXvd-3 apresentarem teores médios de alumínio trocável (0,5 e 3,0 cmolc kg<sup>-1</sup>) e saturação por alumínio próxima a 50% em todo perfil. Já a classe CXva apresenta caráter aluminico, com teor de alumínio trocável maior que 4,0 cmolc kg<sup>-1</sup>, associado à saturação por alumínio maior que 50% na maior parte do horizonte B. Em todas as classes, o teor de matéria orgânica no horizonte A é baixo (< 2,5%), assim como o teor de fósforo.

Em geral, esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes e na textura, sendo que, em alguns locais, podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, sendo esses mais suscetíveis à perda de solo por erosão. Além disso, apresentam variações nos valores de saturação por bases, teor de matéria orgânica do horizonte A e saturação por alumínio. Como inclusões, podem ocorrer solos pertencentes às UMs PVa, PVd, NVd, RRd e RLd. As classes de solo CXvd-1, CXvd-2 e CXvd-3 também foram mapeadas em associação com a classe dos ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico (PVvd-3), ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico abrupto (PVvd-5) e NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico (RRd-1) mais NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico (RLd), compondo as UMs CXvd-1+PVvd-3, PVvd-5+CXvd-2 e RRd-1+RLd+CXvd-3, respectivamente. Essas UMs ocupam áreas de 154, 310 e 698 hectares, correspondendo a 0,3%, 0,7% e 1,5% da superfície do município, respectivamente.

Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas das UMs CXvd-1, CXvd-2, CXvd-3 e CXva, consultar os perfis de número 03, 07, 18 e 21, respectivamente (ANEXO A).

### Nitossolos

A classe dos Nitossolos Vermelhos é caracterizada por possuir baixa variabilidade morfológica, química, física e presença de horizontes com pouca diferença de coloração. Suas principais características são a presença de horizonte B com uma estrutura mais desenvolvida (na forma de blocos angulares e/ou subangulares) com revestimento reluzente (cerosidade), que caracteriza o horizonte B nítico. No município de Gravataí, foi identificado um perfil de Nitossolo Vermelho, com sequência de horizontes A, BA, B1, B2, B3, sendo um solo profundo (> 120 cm), de coloração vermelha, indicando boa drenagem.

As principais limitações químicas desses solos referem-se à baixa fertilidade natural, acidez elevada e baixa saturação por bases, quando apresentam o caráter distrófico. Além disso, o teor de fósforo disponível para as plantas, em geral, é muito baixo, devido à baixa reserva natural do solo, associada aos teores elevados de óxidos de ferro, que fazem ligações específicas (adsorção específica) com o ânion fosfato, tornando-o indisponível para as plantas. Assim, as doses de adubação fosfatada nesses solos, para atingir a classe “alta” e “muito alta” de disponibilidade para as plantas são bastante elevadas (Sociedade..., 2016).

A correção da acidez e neutralização do alumínio pode ser realizada pela aplicação de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do cultivo ou sistema de produção e da dose recomendada a cada situação. Da mesma forma, os teores de bases trocáveis e fósforo podem ser corrigidos mediante adubação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina – MAC/RS-SC (Sociedade..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

Esses solos não apresentam limitações físicas moderadas, sendo observados em alguns casos problemas de mecanização agrícola devido aos teores elevados de argila no horizonte superficial (>500 g kg<sup>-1</sup> de argila), que condicionam alta pegajosidade nos implementos agrícolas, quando o solo se encontra muito úmido. O tráfego de máquinas pesadas nessa condição favorece a compactação e desestruturação do solo, tornando-o mais suscetível à compactação, o que pode causar redução da taxa de infiltração nos horizontes superficiais

e, conseqüentemente, escoarimento superficial e erosão laminar ou por sulco. Assim, recomenda-se trafegar nesses solos quando a umidade estiver no ponto de friabilidade. Além disso, a estrutura moderada a forte em blocos angulares e/ou subangulares nos horizontes subsuperficiais conferem menor taxa de infiltração de água, conseqüentemente, áreas com relevo ondulado e/ou forte ondulado são mais suscetíveis à perda de água e solo superficial. Portanto, recomenda-se manter o solo com uma boa cobertura de palha (8 a 12 toneladas/hectare), associada a práticas de plantio em nível e, se necessário, o uso de terraceamento. Como plantas de cobertura de solo para produção de massa seca, pode-se utilizar o consórcio de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca. Outra opção é a cultura do milheto, a qual é de fácil instalação e requer poucos insumos, pois a planta tem um sistema radicular profundo e vigoroso, que a torna eficiente no uso de água e nutrientes. Para cobertura do solo no plantio direto, pode-se realizar a semeadura, como safrinha, após a colheita do milho ou da soja, no período de verão. O milheto também pode ser utilizado para produção de massa seca no período que vai de agosto a setembro, antes da semeadura do milho ou da soja em novembro, época na qual se faz a dessecação do milheto. O uso de plantas de cobertura além de proteger o solo do processo erosivo, contribuiu para o incremento do teor de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, melhoria da estrutura do solo e aumento da infiltração de água no solo.

A UM mapeada foi: NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo suave ondulado substrato Basalto (NVd).

#### NITOSSOLO VERMELHO Distrófico (NVd)

Essa classe de solo compõe a unidade de mapeamento NVd (Figura 5), a qual ocupa uma área de 1.506 hectares, correspondendo a 2,3% da superfície do município de Gravataí. Estes solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. Trata-se de solos bem drenados, profundos (> 100 cm) e com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro no horizonte superficial A e bruno-avermelhado nos horizontes subsuperficiais B.



Foto: Pablo Miguel

**Figura 5.** Perfil da unidade de mapeamento NVd (Perfil 16, Anexo A). Localização: 499.143,73 mE, 6.697.682,68 mS, Fuso 22.

Os solos são ácidos, com baixa saturação por bases (V) em todo o perfil, associado a teores médios de cálcio, magnésio e potássio, exceto no horizonte A, onde a V é maior, próxima de 50%, associados a teores altos de cálcio, magnésio, potássio e fósforo, em decorrência de práticas de calagem e adubação. O teor de fósforo nos demais horizontes é muito baixo. O teor de matéria orgânica é médio (> 2%) no horizonte A e baixo nos demais horizontes. A capacidade de troca de cátions (CTC) é média.

Há variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. Como inclusões podem ocorrer solos pertencentes às UMs PVa, CXvd, RRd e RLd. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas da UM NVd, consultar o perfil de número 16 (Anexo A).

## Neossolos

A classe dos Neossolos é caracterizada por solos de formação recente, pouco desenvolvidos, apresentando alta variação morfológica, química e física, sendo sua principal característica a ausência de horizonte sub-superficial B (Santos et al., 2018). No município de Gravataí, foram identificados três perfis de Neossolos, sendo um Neossolo Litólico e dois Neossolos Regolíticos, ambos sobre relevo ondulado, com sequência de horizontes A, AC, C e A, R. São solos pouco profundos (< 50 cm), de coloração bruno-avermelhado-escuro a bruno-escuro, indicando boas condições de drenagem. Todos possuem caráter *distrófico*, apresentando saturação por bases menor que 50% na maior parte do horizonte A (Santos et al., 2018). Esse conjunto de atributos confere a esses solos baixa fertilidade natural. Além disso, apresentam limitações fortes à mecanização devido à presença de pedregosidade e rochiosidade e, também, para o desenvolvimento radicular e armazenamento de água devido à pequena profundidade efetiva (Streck et al., 2018).

A principal limitação química desses solos está relacionada à alta acidez, baixa saturação por bases (caráter *distrófico*) e baixo teor de fósforo disponível, mas podem ser facilmente corrigidos por meio de calagem e adubação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sociedade..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desses solos refere-se à menor profundidade efetiva em relação aos Argissolos, Nitossolos e Cambissolos e à textura média no horizonte superficial, condicionando maior suscetibilidade à erosão, pois sua capacidade de armazenamento de água é baixa e, associada à textura mais arenosa na superfície, confere-lhe maior suscetibilidade à desagregação e dispersão das partículas de solo, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo em condições de relevo ondulado e forte ondulado. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, mas principalmente no período de inverno, quando as chuvas são mais frequentes. Nesse período, pode ser utilizado o consórcio de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca, ou outros mais convenientes, com objetivo de proteger o solo contra o impacto da gota de chuva e, ao mesmo tempo, aumentar o teor de matéria orgânica, visando melhorar a agregação do solo.

Em geral, os Neossolos mapeados no município de Gravataí, se bem manejados, mediante a adoção de práticas de controle de erosão e incremento de palhada visando à cobertura do solo, podem apresentar potencial agrícola para cultivos perenes, frutíferas e pastagens nativas e/ou plantadas, principalmente aqueles com profundidade efetiva próxima a 50 cm.

As unidades de mapeamento mapeadas foram: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura franco argiloarenoso fase relevo forte ondulado substrato Arenito (RLd), NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco-arenosa fase relevo plano substrato Arenito (RRd-1) e NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco arenoso fase relevo ondulado substrato Arenito (RRd-2).



### NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico (RLd)

Essa classe de solo compõem a unidade de mapeamento RLd (Figura 6), a qual ocupa uma área de 250 hectares correspondendo a 0,5% da área do município de Gravataí.



Foto: Pablo Miguel

**Figura 6.** Perfil da unidade de mapeamento RLd (Perfil 5, Anexo A). Localização: 508.707,36 mE, 6.701.107,06 mS, Fuso 22.

Esses solos são encontrados no terço médio de coxilhas, ocupando áreas com relevo fortemente ondulado, com declives variando de 2% a 45%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de arenito derivadas da Formação Piramboia. Tratam-se de solos bem drenados, com sequência de horizontes A, AC e R, presença de pedregosidade moderada a forte e ausência de rochiosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro ou bruno-escuro no horizonte A. O horizonte superficial foi classificado como A moderado, o qual é caracterizado por apresentar baixo teor de matéria orgânica e graus de estrutura fraca. Essas características associadas ao relevo forte ondulado conferem a esse solo maior suscetibilidade a perda de solo pelo processo erosivo.

Os solos dessa UM apresentam baixa fertilidade natural, apresentando saturação por bases (V) menor que 50% e teores de alumínio trocável variando de 1,3 a 2,3  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ . Os teores de cálcio, magnésio, potássio e fósforo são muito baixos em todo o perfil.

A principal limitação desses solos refere-se à menor profundidade efetiva (menor que 15 cm), presença de pedregosidade e textura média no horizonte superficial. Essas características associadas a condições de relevo ondulado e forte ondulado conferem restrições à mecanização e alta suscetibilidade à perda de solo e água e, conseqüentemente, degradação do solo. Assim, recomenda-se manter o solo com vegetação nativa e, caso seja utilizado para produção, indica-se preferencialmente o cultivo de espécies perenes associadas a práticas conservacionistas de uso do solo.

Os solos desta UM podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. Como inclusões podem ocorrer solos pertencentes às UMs CXvd, PVvd e RLd. Mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas da UM RLd podem ser obtidas consultando os dados do perfil de número 05 (Anexo A).

### NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico (RRd)

Essa classe de solo compõem as UMs RRd-2, RRd-2+RLd, RLd+RRd-1 e RRd-2+PVAvd, as quais ocupam uma área de 137, 73, 325 e 374 hectares, correspondendo a 0,3; 0,2; 0,7 e 0,8% da superfície do município de Gravataí. Esses solos são encontrados no terço médio de coxilhas, ocupando relevo ondulado com declividade variando de 8% a 20%. Porém, em algumas situações, podem ocorrer em relevo fortemente ondulado, com declives variando de 20% a 45%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de arenito derivadas da Formação Botucatu, com influência de rochas vulcânicas ácidas (riodácito/riólito). Os solos são bem drenados, com sequência de horizontes A, R, sendo solos pouco profundos (< 60 cm) e, em geral, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno, bruno-avermelhado-escuro e bruno-claro no horizonte A.

As classes de solo RRd-1 (Figura 7) e RRd-2 apresentam horizonte superficial *A moderado*, pouco espesso (aproximadamente 30 cm), caracterizado por apresentar baixo teor de matéria orgânica (entre 2,0 a 2,5%) e grau de estrutura fraca. Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, caracterizada por baixa soma de bases (S) e saturação por bases (V) menor que 50%, teor de fósforo variando de baixo a médio, alta saturação por alumínio ( $m > 50\%$ ) e teores de alumínio trocável maiores que  $1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo no horizonte superficial. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é moderada em todo o perfil. O teor de matéria orgânica varia de médio a baixo no horizonte superficial, decrescendo em profundidade.

A principal limitação desses solos se refere à menor profundidade efetiva e textura média no horizonte superficial, associadas a condições de relevo ondulado e fortemente ondulado (Figura 8). Isso confere alta suscetibilidade à perda de solo e água por erosão. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, mas principalmente no período do inverno, quando as chuvas são mais frequentes.

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência de horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. Como inclusões, podem ocorrer solos pertencentes às UMs CXvd, PVvd e RLd. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas das classes de solo RRd-1 e RRd-2, consultar os perfis de número 06 e 19, respectivamente (Anexo A).



Foto: Pablo Miguel

**Figura 7.** Perfil da unidade de mapeamento RRd-1 (Perfil 6, Anexo A). Localização: 512.630,52 mE, 6.700.783,23 mS, Fuso 22.



Foto: Pablo Miguel

**Figura 8.** Paisagem próxima ao perfil 6 da unidade de mapeamento RRD-1.

### Planossolos

A classe dos Planossolos compreende solos imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente com elevado teor de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano. No município de Gravataí, foi identificado um perfil de Planossolo, com sequência de horizonte A, Btg, de coloração bruno-claro-cinza e com presença de mosqueados de coloração vermelho-amarelado, indicando condições de má drenagem. O Planossolo mapeado no município possui caráter *distrófico*, apresentando saturação por bases (V) menor que 50% na maior parte do horizonte B (Santos et al., 2018). De acordo com Streck et al. (2018), esse conjunto de atributos confere ao solo baixa fertilidade natural para a maioria das culturas.

As principais limitações químicas desse solo referem-se à baixa fertilidade natural, devido à baixa saturação por bases (caráter *distrófico*) e baixo teor de fósforo. A correção da fertilidade pode ser realizada pela adubação, sendo a dose dependente do sistema de produção a ser implantado. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sociedade..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada cultivo ou sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desse solo refere-se à má drenagem do perfil, que dificulta o cultivo de espécies de sequeiro. Neste caso, a cultura mais adaptada e indicada para essas condições é o arroz irrigado. No entanto, com a implementação de técnicas específicas que viabilizem a drenagem superficial e uso de cultivares adaptadas a essas condições, é possível o cultivo de espécies de sequeiro, como, por exemplo, soja.

A UM mapeada foi: PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico A moderado textura franco/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato depósitos aluviais (SXd).

### PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico (SXd)

Essa classe de solo compõe as UMs SXd e SXd+GMve, as quais ocupam uma área de 8.950 e 690 hectares correspondendo a 19,3 e 1,5% da superfície do município de Gravataí. Estes solos são encontrados no terço inferior da paisagem, ocupando relevo plano com declives variando de 0 a 3% (Figura 9). São desenvolvidos a partir de depósitos aluviais sub-atuais e atuais. Tratam-se de solos com sequência de horizontes A, B, sendo profundos (> 100 cm), de coloração bruno-claro e cinza muito escuro, indicando condição de má drenagem.

Esses solos apresentam horizonte superficial *A moderado*, pouco espesso (aproximadamente 30 cm), caracterizado por apresentar baixo teor de matéria orgânica (entre 2,0 a 2,5%) e grau de estrutura fraca. A fertilidade natural é baixa, caracterizada pela baixa soma de bases (S) e saturação por bases (V) menor que 50%, baixos teores de potássio e fósforo, alta saturação por alumínio ( $m > 50\%$ ) e teores de alumínio trocável maiores que  $1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo no horizonte superficial. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é moderada em todo o perfil. O teor de matéria orgânica é baixo no horizonte superficial, decrescendo em profundidade.



Foto: José M. Filippini-Alba

**Figura 9.** Propriedade com pecuária bovina, que parcialmente ilustra a paisagem relacionada aos planossolos.

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, coloração, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. Como inclusões, ocorre a classe dos Gleissolos (GLEISSOLO MELÂNICO Ta Eutrófico chernossólico – GMve), ocorrendo nas depressões (relevo côncavo) existentes nas áreas de ocorrência dos Planossolos. Já em áreas com relevo suave ondulado pode ocorrer inclusões de PVvd e PVd. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas da UM SXd, consultar o perfil de número 10 (Anexo A).

## Mapeamento semidetalhado de solos

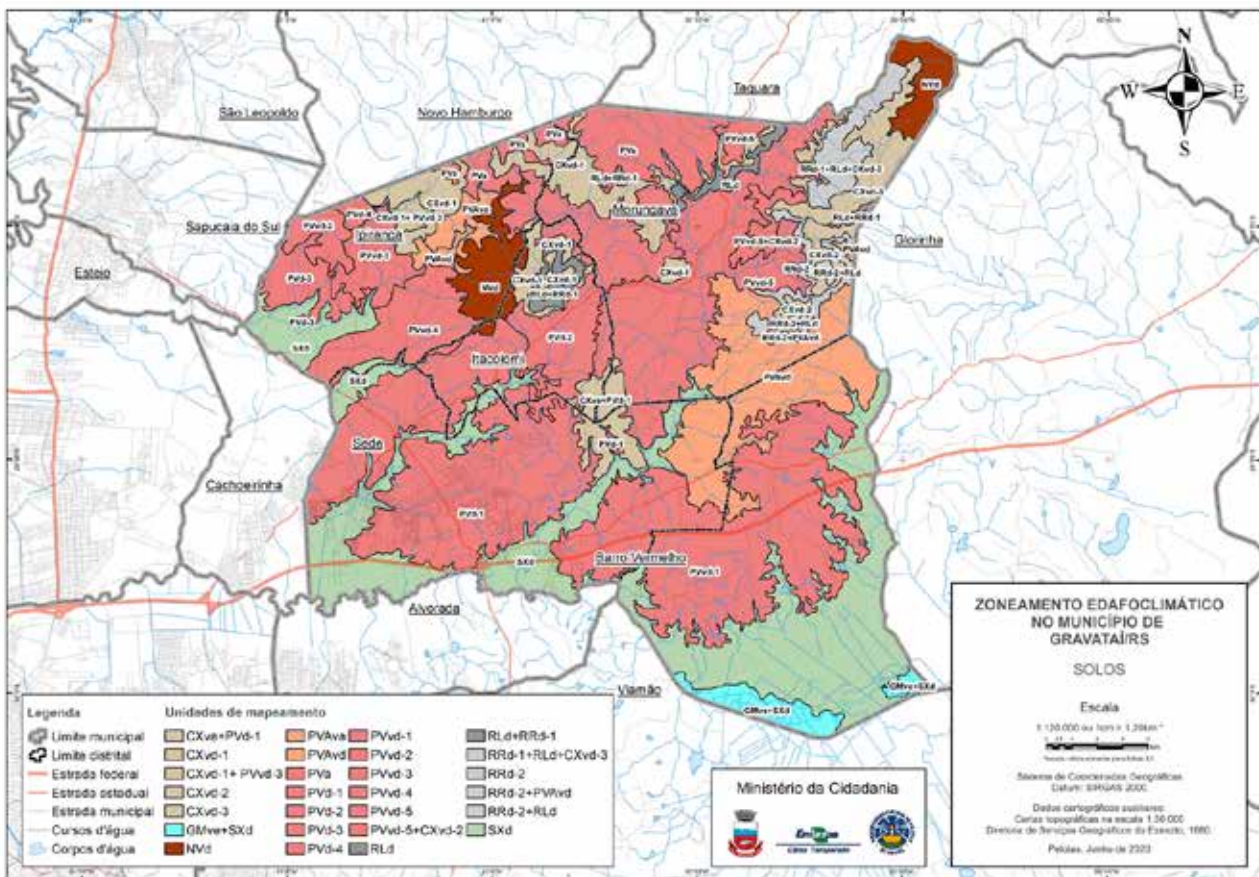
Confeccionou-se um mapa de solos semidetalhado referente ao levantamento de solos do município de Gravataí. Na Tabela 5, são apresentadas a legenda e a descrição das unidades de mapeamento utilizadas no levantamento de solos. Na Figura 10, é apresentado o mapa de solos elaborado em escala de mapeamento de 1:50.000 e escala de apresentação de 1:120.000.

**Tabela 5.** Legenda, descrição e área das unidades de mapeamento utilizados no levantamento de solos do município de Gravataí. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Legenda	Descrição	Área	
		Absoluta (ha)	Relativa (%)
CXva+PVd-1	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A proeminente textura franco-arenosa/argila fase relevo plano substrato Arenito + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco argiloso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato arenito	714,32	1,54%
CXvd-1	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo ondulado substrato arenito	2310,30	4,99%
CXvd-1+ PVvd-3	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo ondulado substrato Arenito + ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco argiloarenoso/ argila arenosa fase relevo ondulado substrato arenito	154,36	0,33%
CXvd-2	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/argila fase relevo ondulado substrato basalto	401,58	0,87%
CXvd-3	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/franco-argilosa fase relevo ondulado substrato arenito	1011,80	2,19%

GMve **+SXd	Associação de GLEISSOLO MELÂNICO Ta Eutrófico chernossólico argilosa e muito argilosa A chernozêmico plano* + PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico A moderado textura franco/franco argiloarenosa fase relevo plano substrato depósitos aluviais	689,69	1,49%
NVd	NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo suave ondulado substrato basalto	1505,80	3,25%
PVa	ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo ondulado substrato arenito	2051,21	4,43%
PVAva	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Alumínico abruptico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila-arenosa fase relevo plano substrato arenito	371,48	0,80%
PVAvd	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo ondulado substrato arenito	3700,43	8,00%
PVd-1	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato arenito	6294,61	13,60%
PVd-2	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-arenoso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato arenito	2450,81	5,30%
PVd-3	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo plano substrato arenito	662,06	1,43%
PVd-4	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico A fraco textura areia franca/muito argiloso fase relevo ondulado substrato arenito	137,01	0,30%
PVvd-1	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A Húmico textura franco-argiloso/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	5927,68	12,81%
PVvd-2	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase do relevo forte ondulado substrato arenito	417,43	0,90%
PVvd-3	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/ argila arenosa fase relevo ondulado substrato arenito	740,70	1,60%
PVvd-4	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	1422,60	3,07%
PVvd-5	ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-arenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato arenito	4199,86	9,07%
P V v d - 5 + C X - vd-2	Associação de ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-arenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/argila fase relevo ondulado substrato basalto	310,42	0,67%
RLd	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa fase relevo forte ondulado substrato arenito	249,92	0,54%
RLd+RRd-1	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso fase relevo forte ondulado substrato Arenito + NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco-arenosa fase relevo plano substrato Arenito	325,10	0,70%
RRd-1+RLd+-CXvd-3	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco-arenosa fase relevo plano substrato Arenito + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura franco argiloarenoso fase relevo forte ondulado substrato Arenito + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/franco-argilosa fase relevo ondulado substrato Arenito	698,47	1,51%
RRd-2	NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco arenoso fase relevo ondulado substrato Arenito	137,02	0,30%
RRd-2+PVAvd	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco arenoso fase relevo ondulado substrato Arenito + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenosa/argila fase relevo ondulado substrato Arenito	374,13	0,81%
RRd-2+RLd	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco arenoso fase relevo ondulado substrato Arenito + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso fase relevo forte ondulado substrato Arenito	72,61	0,16%
SXd	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico A moderado textura franco/franco-argiloarenosa fase relevo plano substrato depósitos aluviais	8950,31	19,34%

\* A descrição do GLEISSOLO MELÂNICO Ta Eutrófico chernossólico (GMve) foi derivada do mapeamento do RADAM/BRASIL (IBGE, 1986)



## Considerações finais

Com base em estudo detalhado dos solos do município de Gravataí, envolvendo levantamentos a campo e processamento digital, identificaram-se 8 classes de solos e 27 unidades de mapeamento, que superam notoriamente as 4 classes de solos e 6 unidades de mapeamento descritas no projeto RADAM Brasil.

Os solos com melhor potencial agrícola são os Argissolos Vermelhos e Amarelos, cuja aptidão depende de variações de relevo e textura. Os Cambissolos e Neossolos vinculam-se com áreas mais altas com relevo forte ondulado apresentando maiores restrições para produção agrícola.

Nos Planossolos, observaram-se alguns empreendimentos hortícolas em estufas artificiais em áreas periurbanas. Esses solos, junto aos Gleissolos, podem ser aproveitados para o cultivo de arroz irrigado na condição natural mas, sob manejo adequado, com a implementação de sistema de drenagem superficial, podem ser utilizados com outros cultivos de grãos.

Para transferir os conhecimentos gerados ao setor produtivo devem ser iniciadas paralelamente ações de difusão e treinamentos, fomentando o cultivo das espécies mais adequadas na perspectiva de zoneamento, conservação e preservação ambiental, associada à adoção de métodos de produção agrícola mais sustentáveis.

O levantamento de solos possui relação direta com o zoneamento edafoclimático de culturas, que é resultado da sistematização e integração do mapa de solos com o zoneamento agroclimático.

## Referências

- CPRM. **Mapa geológico do Rio Grande do Sul**, escala 1:750.000. 2006. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia\\_basica/cartografia\\_regional/mapa\\_rio\\_grande\\_sul.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf). Acesso em: 19 nov. 2019.
- ESRI. **ArcGIS**. São José dos Campos: ESRI. Disponível em: <https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/sobre-arcgis/visao-geral>. Acesso em: 5 set. 2018.
- FAO. **Agroecological Zoning**: Guidelines. Rome: FAO, 1996. (FAO Soil Bulletin, 73). Disponível em: <http://www.fao.org/3/w2962e/w2962e00.htm#P-2> Acesso em: 29 jun. 2020.
- FEE. Portal da FEE. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe>. Acesso em: 28 ago. 2018.
- FLORES, C.A.; GARRASTAZÚ, M.C.; FILIPPINI-ALBA, J.M. 2009. **Metodologia de zoneamento edáfico de culturas para o estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado (Documentos, 261).
- IBGE. **Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2014**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?&t=download>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. (Continuação do extinto projeto RADAMBRASIL).
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). **Shuttle Radar Topography Mission**. 2000. Disponível em: <http://glovis.usgs.gov/>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- SANTOS, R. D. dos; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa, MG: SBCS, 2015.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. ed. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2018. 251 p.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil**: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2012. 336 p.

## Anexo A

### DESCRIÇÃO DOS PERFIS DE SOLOS ANALISADOS O MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ, RS

#### DESCRIÇÃO DE PERFIL

**PROJETO:** LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ

**PERFIL N°:** 01

**DATA:** 14/08/2019

**CLASSIFICAÇÃO:** ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco argiloso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato Arenito.

**UNIDADE DE MAPEAMENTO:** PVd-1

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS:** Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.694.696 mN e 500.195 mE, fuso 22J.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL:** descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

**ELEVAÇÃO:** 113 metros

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Formação Rio do Rasto

**CRONOLOGIA:** Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

**MATERIAL ORIGINÁRIO:** arenito

**PEDREGOSIDADE:** não pedregosa

**ROCHOSIDADE:** não rochosa

**RELEVO LOCAL:** suave ondulado

**RELEVO REGIONAL:** suave ondulado

**EROSÃO:** não aparente

**DRENAGEM:** bem drenado

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** campo

**USO ATUAL:** campo

**DESCRITO E COLETADO POR:** Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.



**Tabela A1.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 01. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 24 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado a bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3,5/5, seca); franco-argiloarenosa; fraca a moderada médios a grandes blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	24 – 63 cm; bruno-avermelhado (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); franco-argiloarenosa; fraca a moderada grandes blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
AB	63 – 92 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, seca); franco-argiloarenosa; fraca a moderada grandes blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
BA	92 – 122 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3,5, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); argila; moderada médios a grandes blocos angulares; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt1	122 – 144 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e bruno-avermelhado a bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3,5/5, seca); argila; moderada médios a grandes blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; friável; plástico e pegajoso; plana e clara.
Bt2	144 – 167 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro a vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, seca); argila; moderada médios a grandes blocos angulares e subangulares; cerosidade pouca e fraca; muito dura; friável; plástico e pegajoso; plana e gradual.
Bt3	167 – 190+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; moderada médios a grandes blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente dura; friável; plástico e pegajoso.

**Tabela A2.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 01. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	
A1	0 – 24	0	0	100	57	403	220	320	
A2	24 – 63	0	0	100	271	364	65	380	
AB	63 – 92	0	0	100	44	274	222	460	
BA	92 – 122	0	0	100	30	239	131	600	
Bt1	122 – 144	0	0	100	32	278	50	640	
Bt2	144 – 167	0	0	100	36	311	5	650	
Bt3	167 – 190+	0	0	100	32	284	84	600	

Símbolo	Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila
	Profundidade (cm)				
A1	0 – 24		250	22	0,69
A2	24 – 63		50	87	0,22
AB	63 – 92		390	15	0,48
BA	92 – 122		400	33	0,22
Bt1	122 – 144		480	25	0,08
Bt2	144 – 167		200	69	0
Bt3	167 – 190+		480	20	0,14

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al	CTC pH 7			
A1	5,2	4,3	2,9	2,1	0,06	0,05	5,1	0,5	6,9	12,0	42	9	6,3
A2	5,0	3,9	1,2	0,7	0,03	0,02	2,0	2,4	5,8	7,8	25	55	0,6
AB	4,9	3,8	1,3	0,8	0,03	0,02	2,1	2,8	10,9	13,0	16	57	0,6
BA	4,9	3,9	1,3	1,0	0,03	0,03	2,4	3,5	10,9	13,3	18	59	0,5
Bt1	4,9	3,8	1,1	1,1	0,03	0,04	2,3	3,4	10,9	13,2	17	60	0,6
Bt2	4,8	3,9	1,1	1,0	0,03	0,06	2,2	2,8	9,7	12,0	18	56	0,5
Bt3	4,9	3,9	0,9	1,1	0,02	0,09	2,1	2,2	10,9	13,0	15	51	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	14,8	2,7	5,4	21,9	55,2	22,4	3,0	3,5	0,7	0,5
A2	11,7	2,4	4,9	25,9	63,0	24,1	3,6	2,7	0,7	0,6
AB	9,2	2,1	4,4	17,0	63,8	25,1	2,4	2,2	0,5	0,4
BA	11,9	2,1	5,6	37,0	94,5	29,6	2,3	1,5	0,7	0,6
Bt1	7,7	1,4	5,5	40,7	61,0	30,1	1,8	1,4	1,1	0,9
Bt2	5,9	1,7	3,5	37,1	89,7	29,4	2,4	1,5	0,7	0,6
Bt3	5,6	1,5	3,8	38,0	54,9	27,0	1,6	1,1	1,2	0,9

#### DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 02

DATA: 14/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado textura franco argiloarenoso/argila fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVa

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.702.732 mN e 501.339 mE fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: descrito e coletado em corte de estrada, topo da paisagem.

ELEVAÇÃO: 258,50 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: ligeira

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: Nativa Secundária

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A3.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 02. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 20 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/3, úmida) e bruno (7,5 YR 4/3, seca); franco; fraca muito pequena granular; ligeiramente dura; muito friável; plástico a ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	20 – 45 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/3, seca); franco-argiloarenosa; fraca muito pequenas granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura; plástico a ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
AB	45 – 70 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 4/4, seca); franco-argilosa; fraca muito pequenas granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt1	70 – 115 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada pequenas granular e moderada pequenos a médios blocos angulares; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt2	115 – 140 + cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado a bruno-amarelado (5 YR 4/5, seca); argila; moderada pequena granular e moderada pequenos a médios blocos subangulares; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.

**Tabela A4.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 02. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 20	0	0	100	233	376	141	250
A2	20 – 45	0	0	100	238	313	129	320
AB	45 – 70	0	0	100	166	257	147	430
Bt1	70 – 115	0	0	100	117	217	96	570
Bt2	115 – 140+	0	0	100	204	252	114	430

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/ argila
A2	20 – 45	260	19	0,40
AB	45 – 70	170	60	0,34
Bt1	70 – 115	180	68	0,16
Bt2	115 – 140+	380	12	0,27

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al				CTC pH 7
A1	5,2	4,3	2,9	2,1	0,06	0,05	5,1	0,5	6,9	12,0	42	9	6,3
A2	5,0	3,9	1,2	0,7	0,03	0,02	2,0	2,4	5,8	7,8	25	55	0,6
AB	4,9	3,8	1,3	0,8	0,03	0,02	2,1	2,8	10,9	13,0	16	57	0,6
BA	4,9	3,9	1,3	1,0	0,03	0,03	2,4	3,5	10,9	13,3	18	59	0,5
Bt1	4,9	3,8	1,1	1,1	0,03	0,04	2,3	3,4	10,9	13,2	17	60	0,6

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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	17,0	3,6	4,8	17,7	31,3	8,9	1,0	3,9	1,0	0,8
A2	10,3	2,5	4,2	39,2	49,0	11,1	1,7	3,6	1,4	1,2
AB	9,2	2,0	4,7	25,0	56,2	17,2	1,3	3,5	0,8	0,6
Bt1	8,4	1,5	5,7	35,7	45,6	20,3	1,1	1,8	1,3	1,0
Bt2	6,9	1,3	5,2	27,5	43,6	16,6	1,1	1,6	1,1	0,9

#### DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 03

DATA: 14/08/2019.

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenosa/franco-argiloarenosa fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: CXvd-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.699.523 mN e 501.519 mE fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada no terço médio da paisagem.

ELEVAÇÃO: 191,37 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu.

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: ligeira

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifolia

USO ATUAL: Nativa Secundária e *Pinus*

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A5.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 03. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 20 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/3, úmida) e bruno (7,5 YR 5/3, seca); franco-argilosa; fraca muito pequenas granular e fraca pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
A2	20 – 45 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 4/4, seca); franco-argilosa; moderada pequenas granular e moderada pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
BA	45 – 70 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 4/4, seca); argila; moderada pequenas granular e moderada pequenos a médios blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bi	70 – 100 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida) e bruno a bruno claro (7,5 YR 5,5/4, seca); argila; pouco cascalhenta; moderada pequenas granular e moderada pequenos a médios blocos subangulares; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Cr	100 – 160+ cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/6, seca); franco-argiloarenosa; cascalhenta; maciça; ligeiramente duro; firme.

**Tabela A6.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 03. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 20	0	0	100	154	484	202	290
A2	20 – 45	0	0	100	133	454	233	350
BA	45 – 70	0	0	100	167	380	33	420
Bi	70 – 100	0	0	100	203	320	127	350
Cr	100 – 160+	0	0	100	254	319	107	320

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila
A2	20 – 45	100	71	1,29
BA	45 – 70	350	17	0,08
Bi	70 – 100	290	17	0,36
Cr	100 – 160+	310	3	0,33

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al				CTC pH 7
A1	4,8	3,9	0,7	0,4	0,13	0,02	1,3	2,4	8,7	10,0	13	65	3,5
A2	4,8	3,8	0,4	0,2	0,07	0,02	0,7	2,7	12,3	12,9	5	80	1,7
BA	4,7	3,8	0,2	0,1	0,07	0,03	0,5	3,3	12,3	12,7	3	88	1,5
Bi	4,7	3,7	0,4	0,2	0,10	0,03	0,7	3,0	17,3	18,0	4	81	1,4
Cr	4,6	3,7	0,4	0,2	0,18	0,03	0,8	2,4	13,8	14,5	5	75	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	14,1	2,5	5,8	26,7	41,9	9,3	1,0	3,3	1,1	0,9
A2	11,0	2,3	4,8	26,3	51,9	9,3	1,6	2,7	0,9	0,8
BA	9,4	1,5	6,4	23,5	36,8	11,0	0,8	1,0	1,1	0,9
Bi	10,2	1,9	5,4	24,2	25,1	10,6	0,6	0,6	1,6	1,3
Cr	6,3	2,1	3,0	88,9	26,7	9,5	0,6	0,3	5,7	4,6

## DESCRIZAÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 04

DATA: 15/08/2019.

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco arenoso/muito argiloso fase relevo suave ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVd-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.699.303 mN e 506.330 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada.

ELEVAÇÃO: 180 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: suave ondulado

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: não aparente

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: campo

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A7.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 04. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A	0 – 50/60 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/4, seca); franco-argiloarenosa; fraca pequenos a médios blocos angulares e fraca pequenos a médios blocos subangulares; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; ondulada e clara.
BA	50/60 – 69 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); franco-argilossiltosa; fraca médios a grandes blocos angulares e fraca médios a grandes blocos subangulares; friável; plástico e pegajoso; plana e gradual.
Bt1	69 – 96 cm bruno muito escuro (2,5 YR 2,5/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; moderada médios a grandes blocos angulares e moderada médios a grandes blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; friável a firme; plástico e pegajoso; plana e difusa.
Bt2	96 – 145+ cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); moderada a forte médios a grandes blocos angulares e moderada a forte médios a grandes blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; friável a firme; plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: Raízes abundantes finas médias no horizonte A, comuns e finas no horizonte BA, poucas e finas no horizonte B1, raras e finas no horizonte B2. Ocorrência de Hz Antrópico depositado acima do Hz A.

**Tabela A8.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 04. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0 – 50/60	0	0	100	324	396	130	200
BA	50/60 – 69	0	0	100	204	270	186	340
Bt1	69 – 96	0	0	100	116	162	32	690
Bt2	96 – 145+	0	0	100	111	173	76	640

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A	0 – 50/60	100	50	0,87
BA	50/60 – 69	310	9	0,55
Bt1	69 – 96	500	28	0,05
Bt2	96 – 145+	220	66	0,12

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al				CTC pH 7
A	4,9	4,1	0,4	0,2	<0,01	0	1,0	1,0	6,2	6,8	9	50	1,2
BA	4,9	3,7	1,8	0,9	0,03	0,05	2,7	1,3	14,2	16,9	16	32	0,7
Bt1	4,7	3,8	2,5	1,1	0,02	0,12	3,7	2,9	13,8	17,5	21	44	0,6
Bt2	4,8	3,8	1,3	0,7	0,03	0,07	2,1	3,5	15,4	17,5	12	62	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A	9,4	2,5	3,8	3,4	19,7	8,3	1,3	1,7	0,3	0,2
BA	8,1	2,1	3,9	17,5	48,0	16,7	1,9	1,9	0,6	0,5
Bt1	8,3	1,3	6,3	41,5	98,6	26,8	2,0	1,6	0,7	0,6
Bt2	6,9	1,5	4,7	24,0	59,7	26,0	1,6	1,6	0,7	0,5

**DESCRIÇÃO DE PERFIL**

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 05

DATA: 15/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura franco argiloarenoso fase relevo forte ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: RLd

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.701.107 mN e 508.707 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada.

ELEVAÇÃO: 62 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Piramboia

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Piramboia, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: forte ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: não aparente laminar.

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: Mata nativa.

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A9.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 05. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A	0 – 13/24 cm; vermelho (2,5 YR 4/6, úmida) e cinzento-avermelhado (5 YR 5/2, seca); franco-arenosa; fraca a moderada médios a grandes blocos subangulares; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; ondulada e clara.
AC	13/24 – 36 cm; bruno-avermelhado a bruno (2,5 YR 4/5, úmida) e bruno-avermelhado a bruno-avermelhado-claro (5 YR 5,5/4, seca); franco; fraca a moderada médios a grandes blocos subangulares; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e abrupta.
R	36 – 56 + cm.

OBSERVAÇÕES: Raízes abundantes finas médias no horizonte A, comuns e finas no horizonte BA, poucas e finas no horizonte B1, raras e finas no horizonte B2. Ocorrência de Hz Antrópico depositado acima do Hz A.

**Tabela A10.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 05. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0 – 13/24	0	0	100	263	394	143	200
AC	13/24 – 36	0	0	100	159	452	169	220

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A	0 – 13/24	190	5	0,72
AC	13/24 – 36	190	14	0,77

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al				CTC pH 7
A	5,0	4,1	0,7	0,4	0,05	0,01	1,1	1,3	5,5	6,6	17	53	3,2
AC	4,8	3,9	0,3	0,2	0,05	0,01	0,5	2,3	13,8	14,3	4	81	1,1

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> (ki)	SiO <sub>2</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A	8,8	2,5	3,6	3,9	22,1	9,6	0,4	2,9	0,3	0,2
AC	6,4	2,1	3,0	7,5	17,7	9,7	0,3	0,9	0,7	0,5



## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 06

DATA: 15/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura francoarenosa fase relevo plano substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: RRd-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.700.783 mN e 512.630mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em beira de estrada no terço superior da encosta.

ELEVAÇÃO: 186 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: plano

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: laminar ligeira

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: Campo nativo/*Brachiaria*.

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A11.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 06. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 15 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); franco; fraca pequena a média granular; dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	15 – 60 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida); franco; fraca muito pequena a pequena granular; dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
R	60 – 75 + cm;

OBSERVAÇÕES: Presença de raízes muito finas e muito finas no horizonte A1 e horizonte A2.

**Tabela A12.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 06. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 15	0	0	100	124	572	154	150
A2	15 – 60	0	0	100	263	394	143	200

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A1	0 – 15	110	27	1,03
A2	15 – 60	190	5	0,72

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al				CTC pH 7
A1	5,1	4,3	1,1	0,4	0,08	0,01	1,6	0,5	5,5	7,1	22	24	2,9
A2	5,0	4,1	0,7	0,4	0,05	0,01	1,1	1,3	5,5	6,6	17	53	3,2

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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	12,6	4,1	3,1	1,9	30,8	9,0	1,1	4,5	0,1	0,1
A2	8,8	2,5	3,6	3,9	22,1	9,6	0,4	2,9	0,3	0,2

**DESCRIÇÃO DE PERFIL**

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 07

DATA: 15/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/argila fase relevo ondulado substrato Basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: CXvd-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.698.432 mN e 512.805 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em beira de estrada no terço superior da encosta.

ELEVAÇÃO: 186 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: basalto

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: laminar ligeira

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia.

USO ATUAL: lavoura de mandioca

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A13.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 07. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A	0 – 30 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); franco; fraca muito pequenas a pequenas granular; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bi	30 – 60 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno (7,5 YR 4/4, seca); argila; moderada muito pequena granular e moderada muito pequenos a pequenos blocos subangulares; dura; friável; plástico a ligeiramente pegajoso; plana e clara.
C	60 – 100+ cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; maciça; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES: Horizonte C se desfaz em blocos angulares e subangulares pequenos e médios.

**Tabela A14.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 07. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0 – 30	0	0	100	154	484	202	290
Bi	30 – 60	0	0	100	203	320	127	350
C	60 – 100+	0	0	100	254	319	107	320

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
Bi	30 – 60	290	171	0,36
C	60 – 100+	310	313	0,33

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al				CTC pH 7
A	5,2	4,7	0,7	0,4	0,22	0,10	1,5	2,4	8,4	9,9	15	62	2,5
Bi	5,0	3,9	0,4	0,2	0,06	0,04	0,6	3,3	15,3	15,9	4	84	1,8
C	4,9	3,8	0,4	0,2	0,06	0,02	0,7	2,4	11,8	12,4	5	78	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A	13,2	2,5	5,8	26,7	41,9	9,3	1,0	3,3	1,1	0,9
Bi	3,3	1,9	5,4	24,2	25,1	10,6	0,6	0,6	1,6	1,3
C	3,7	2,1	3,0	88,9	26,7	9,5	0,6	0,3	5,7	4,6

## DESCRIZAÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 08

DATA: 16/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Alumínico abrupto A moderado textura franco-argiloarenoso/argila-arenosa fase relevo plano substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVAva

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.693.387 mN e 512.650 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada.

ELEVAÇÃO: 72 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: indefinida (Depósitos eluviais e coluviais)

CRONOLOGIA: Período Neogeno, era Cenozoica

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: plano

RELEVO REGIONAL: plano e suave ondulado

EROSÃO: laminar não aparente

DRENAGEM: moderadamente drenado a bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: campo

USO ATUAL: campo

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A15.** DESCRIZAÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 08. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 44 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); franco-arenosa; fraca pequenos blocos subangulares e pequena granular; dura; muito friável; não plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
A2	44 – 72 cm; bruno (7,5 YR 4/3, úmida) e bruno-claro a amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/5, seca); franco-arenosa; fraca pequenos a médios blocos subangulares e pequenas granular; dura; muito friável; não plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
E	72 – 112 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida) e rosado a amarelo-avermelhado (7,5 YR 7/5, seca); areia franca; fraca pequenos a médios blocos subangulares e pequenas granular; muito friável; não plástico e não pegajoso; plana e clara.
EB	112 – 127 cm bruno a bruno-forte (7,5 YR 4/5, úmida) e rosado (7,5 YR 7/4, seca); franco-arenosa; fraca a moderada pequenos a médios blocos subangulares; friável; não plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.

Bt	127 – 150 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/6, seca); argilossiltosa; moderada médios a grandes blocos angulares e moderada médios a grandes blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; friável a firme; plástico e pegajoso; plana e gradual.
BC	150 – 184 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmida) e amarelo-avermelhado (5 YR 6/8, seca); argilossiltosa; moderada médios a grandes blocos angulares e moderada médios a grandes blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; friável a firme; plástico e pegajoso; plana e gradual.
CB	184 – 200 cm;
C	200 – 220+ cm;

OBSERVAÇÕES: Raízes comuns e médias no horizonte A1, poucas e finas no horizonte A2, raras e finas no horizonte EB, poucas e finas no horizonte B, raras e finas nos horizontes B e BC, ausentes nos horizontes CB e C.

**Tabela A16.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 08. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 44	0	0	100	183	287	230	300
A2	44 – 72	0	0	100	120	600	130	150
E	72 – 112	0	0	100	134	714	62	90
EB	112 – 127	0	0	100	100	518	202	188
Bt	127 – 150	0	0	100	82	364	174	388
BC	150 – 184	0	0	100	90	359	211	350

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
A2	44 – 72	60	60	0,86
E	72 – 112	80	11	0,69
EB	112 – 127	170	6	1,12
Bt	127 – 150	370	3	0,46
BC	150 – 184	150	57	0,62

Horizonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )						V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> Al				CTC pH 7
A1	5,1	4,1	0,9	0,2	0,03	0,06	1,2	0,8	5,5	6,7	17	39	1,2
A2	4,7	3,8	0,2	0,1	0,04	0,01	0,4	0,9	15,0	19,8	2	69	0,7
E	4,7	3,8	0,2	0,1	0,04	0,01	0,4	0,9	15,0	19,8	2	69	0,7
EB	4,8	3,8	0,2	0,1	0,03	0,02	0,1	1,5	8,8	10,3	3	91	0,5
Bt	4,9	3,8	1,1	0,7	0,05	0,03	1,9	4,5	12,3	14,1	13	70	0,6
BC	4,7	3,7	1,2	1,0	0,06	0,03	2,4	3,7	15,4	17,8	13	61	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	9,0	2,3	3,9	10,0	13,3	4,1	1,4	1,5	1,3	1,1
A2	6,4	2,0	3,3	3,7	2,8	1,9	0,2	0,3	2,2	1,5
E	6,4	2,0	3,3	3,7	2,8	1,9	0,2	0,3	2,2	1,5
EB	6,6	1,8	3,8	8,5	6,2	4,0	0,2	0,2	2,3	1,7
Bt	6,9	1,8	3,9	19,5	36,6	15,1	1,1	0,9	0,9	0,7
BC	5,4	2,0	2,8	35,2	22,8	11,8	0,5	0,5	2,6	2,0

## DESCRIBÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 09

DATA: 16/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A Húmico textura franco-argiloso/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVvd-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.687.239 mN e 511.581 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em beira de estrada no terço inferior da encosta.

ELEVAÇÃO: 67 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: indefinida (depósitos eluviais e coluviais)

CRONOLOGIA: Período Neogeno, era Cenozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: suave ondulado

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: laminar não aparente

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: campo

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A17.** DESCRIBÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 09. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 35 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno a bruno-forte (7,5 YR 4/5, seca); franco; fraca a moderada muito pequenas granular e fraca a moderada pequenos a médios blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
A2	35 – 62 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-escuro a bruno-forte (7,5 YR 3/5, seca); franco; fraca a moderada muito pequenas granular e fraca a moderada pequenos a médios blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
AB	62 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); franco-argilosa; moderada muito pequenas granular e moderada pequenos a médios blocos angulares a blocos subangulares; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
BA	80 – 100 cm bruno-avermelhado-escuro a vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 3,5/6, seca); argila; moderada pequenos a médios a grandes blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.

Bt1	100 – 136 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro a vermelho-amarelado (5 YR 3/6, seca); argila; moderada pequenos a médios blocos angulares e moderada pequenos a médios blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt2	136 – 190+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada pequenas granular e moderada pequenos a médios blocos angulares e moderada pequenos a médios blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso.

**Tabela A18.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 09. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 35	0	0	100	169	438	303	350
A2	35 – 62	0	0	100	184	467	149	340
AB	62 – 80	0	0	100	196	220	164	420
BA	80 – 100	0	0	100	184	212	204	400
Bt1	100 – 136	0	0	100	158	191	151	500
Bt2	136 – 190+	0	0	100	162	170	138	530

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
A2	35 – 62	90	74	0,75
AB	62 – 80	370	12	0,39
BA	80 – 100	370	8	0,51
Bt1	100 – 136	450	10	0,3
Bt2	136 – 190+	430	19	0,26

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							CTC pH 7	V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> + Al				
A1	5,0	3,9	1,0	0,6	0,03	0,03	1,6	2,4	6,4	8,0	20	60	0,9
A2	4,8	3,8	0,8	0,6	0,02	0,02	1,4	2,0	19,4	20,9	7	58	0,7
AB	4,9	3,7	1,2	0,8	0,03	0,03	2,1	2,0	10,9	13,0	16	49	0,5
BA	4,8	3,8	1,2	1,0	0,03	0,03	2,3	1,9	15,4	17,7	13	45	0,7
Bt1	4,8	3,8	1,7	1,6	0,02	0,04	3,3	2,1	15,4	18,7	17	38	0,5
Bt2	4,9	3,8	1,0	1,8	0,03	0,05	2,9	1,7	10,9	12,6	23	37	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>			
A1	21,9	2,5	8,9	0,4	43,5	20,4	4,4	3,2	0,0	0,0	
A2	8,6	2,0	4,2	38,2	48,3	22,1	3,4	2,7	1,3	1,0	
AB	8,2	2,0	4,2	17,0	33,1	20,8	1,1	1,6	0,9	0,6	
BA	7,3	1,3	5,8	35,5	41,5	22,8	1,9	1,8	1,5	1,1	
Bt1	7,6	1,7	4,5	40,1	47,3	26,5	1,8	1,6	1,4	1,1	
Bt2	6,2	1,3	4,9	75,0	46,4	27,1	1,3	1,9	2,7	2,0	

## DESCRIBÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 10

DATA: 16/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico A moderado textura franco/franco argiloarenosa fase relevo plano substrato depósitos aluviais.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: SXd

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.685.886 mN e 497.480 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Coletado com trado no terço inferior, várzea.

ELEVAÇÃO: 10 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Rio do Rasto.

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: depósitos aluviais

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: plano

RELEVO REGIONAL: plano

EROSÃO: laminar não aparente

DRENAGEM: mal drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: reflorestamento com eucalipto

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A19.** DESCRIBÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 10. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 25 cm; bruno (7,5 YR 4/3, úmida); franco; fraca pequenos à médios blocos angulares e fraca pequenos a médios blocos subangulares; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	25 – 55 cm; bruno (7,5 YR 5/3, úmida); franco; firme; ligeiramente plástico e não pegajoso; plana e clara.
Bt1	55 – 73 cm; bruno-claro (7,5 YR 6/3, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); franco-argiloarenosa; extremamente dura; plana e abrupta.
Bt2	73 – 95+ cm cinzento muito escuro (5 YR 3/1, úmida); plana e abrupta.

OBSERVAÇÕES: presença de mosqueados vermelho-amarelado (5 YR 5/6, pequena e difusa) no horizonte Bt1 e vermelho (2,5 YR 4/8, abundante, média e proeminente) no horizonte Bt2.



**Tabela A20.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 10. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 25	0	0	100	32	500	403	65
A2	25 – 55	0	0	100	42	490	349	119
Bt1	55 – 73	0	0	100	41	450	309	200
Bt2	73 – 95+	0	0	100	20	430	320	230

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A1	0 – 25	50	23	6,20
A2	25 – 55	90	24	2,93
Bt1	55 – 73	180	10	1,55
Bt2	73 – 95+	190	17	1,39

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al				CTC pH 7
A1	5,3	4,6	0,7	0,3	0,1	0,02	1,1	1,8	7,7	8,8	12	61	4,9
A2	4,9	3,8	0,2	0,1	0,04	0,01	0,3	1,6	13,8	14,0	3	85	1,3
Bt1	4,8	3,8	0,5	0,3	0,02	0,09	0,9	2,7	15,4	16,3	5	75	0,6
Bt2	4,8	3,8	0,5	0,3	0,02	0,09	0,9	2,7	15,4	16,3	5	75	0,6

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> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	14,2	2,5	6,3	1,0	16,1	5,7	0,8	3,1	0,1	0,1
A2	1,0	2,3	4,5	8,4	13,5	5,3	0,7	1,8	1,1	0,8
Bt1	6,6	1,6	4,1	21,6	11,6	6,6	0,5	0,2	3,2	2,3
Bt2	6,6	1,6	4,1	21,6	11,6	6,6	0,5	0,2	3,2	2,3

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 11

DATA: 13/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico A moderado textura franco-argiloarenoso/ argila fase relevo plano substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVd-3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.697.529 mN e 492.391 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada, vegetação nativa secundária/ terço inferior da paisagem.

ELEVAÇÃO: 51 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Rio do Rasto.

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: plano

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: laminar ligeira

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia.

USO ATUAL: campo

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A21. DESCRICÃO MORFOLÓGICA – Perfil 11. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.**

A1	0 – 6 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida); franco; fraca muito pequenas a pequenas granular; ligeiramente dura; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	6 – 37 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/4, seca); franco; moderada pequenas granular e moderada pequenas blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
EA	37 – 60 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); areia-franca; fraca muito pequenas granular a blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; não plástico e não pegajoso; plana e clara.
E	60 – 88 cm; bruno-avermelhado (5 YR 5/4, úmida) e rosado (7,5 YR 7/4, seca); areia; grãos simples; ligeiramente dura e solta; muito friável; não plástica e não pegajosa; plana e abrupta.
Bt1	88 – 112 cm; bruno-avermelhado a vermelho (2,5 YR 4/5, úmida) e bruno-forte (7,5 YR 5/6, seca); argila; moderada médios a pequenos blocos subangulares; muito dura e firme; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt2	112 – 135+ cm; vermelho (2,5 YR 4/6 úmida); argila; moderada média a grande/muito grande blocos subangulares; muito dura e firme; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES: muito poroso do horizonte A1 até E, bioporos nos horizontes A1 e A2 e pouco poroso nos horizontes Bt1 e Bt2. Muitas raízes finas e muito finas no horizonte A1, comuns e finas e muito finas no horizonte A2, poucas e finas nos horizontes EA e E e poucas e muito finas nos horizontes Bt1 e Bt2.

**Tabela A22. CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 11. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.**

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 6	0	0	100	390	408	33	250
A2	6 – 37	0	0	100	390	408	33	250
EA	37 – 60	0	0	100	173	561	116	150
E	60 – 88	0	0	100	173	513	214	170
Bt1	88 – 112	0	0	100	80	433	250	237
Bt2	112 – 135+	0	0	100	20	450	230	300

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A1	0 – 6	160	36	0,13
A2	6 – 37	160	36	0,13
EA	37 – 60	120	20	0,77
E	60 – 88	60	65	1,26
Bt1	88 – 112	120	49	1,05
Bt2	112 – 135+	150	50	0,77

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al	CTC pH 7			
A1	7,8	1,8	4,5	36,0	24,1	7,69	1,0	1,7	1,5	1,1	8	2	4,5
A2	4,8	3,9	0,5	0,3	0,04	0,01	0,8	1,4	13,8	14,6	5	63	1,3
EA	4,8	3,8	0,3	0,1	0,03	0,01	0,4	0,7	9,8	10,2	4	63	1,2
E	4,6	3,8	0,2	0,0	0,02	0,00	0,2	0,7	17,3	15,2	2	76	1,1
Bt1	4,8	3,8	1,9	0,8	0,04	0,01	2,8	2,9	13,8	16,6	17	50	1,1
Bt2	4,8	3,8	1,9	0,8	0,04	0,01	2,8	2,9	13,8	16,6	17	50	1,1

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> (ki)	SiO <sub>2</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	7,8	1,8	4,5	36,0	24,1	7,7	1,0	1,7	2,5	2,1
A2	7,8	1,8	4,5	36,0	24,1	7,7	1,0	1,7	2,5	2,1
EA	6,5	1,5	4,2	8,1	5,8	3,5	0,3	0,2	2,4	1,7
E	6,0	1,7	3,6	0,9	4,8	2,9	0,3	0,3	0,3	0,2
Bt1	7,0	1,5	4,8	31,5	29,4	14,0	0,8	0,7	1,8	1,4
Bt2	7,0	1,5	4,8	31,5	29,4	14,0	0,8	0,7	1,8	1,4

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 12

DATA: 13/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase do relevo forte ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVvd-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.699.145 mN e 492.623 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada em terço superior da paisagem.

ELEVAÇÃO: 106,47 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoica

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: forte ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: laminar moderada

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: pastagem nativa

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A23.**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 12. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 15 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida); franco-argiloarenosa; fraca pequenas a muito pequenas granular; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	15 – 43 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho-claro (2,5 YR 6/6, seca); franco; pequenas granular e médios a pequenos blocos angulares; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt1	43 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; forte médios a pequenos blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; muito dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt2	80 – 130 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; forte médios a pequenos blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; muito dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
Bt3	130 – 160 cm; vermelho (10 R 4/6, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); muito argilosa; forte médios a pequenos blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; ligeiramente dura; firme; plástico e pegajoso; ondulada e gradual.
BC	160 – 200+ cm; vermelho (10 R 4/6, úmida) e vermelho-acinzentado a vermelho (10 R 4,5/8, seca); argiloarenosa; maciça a blocos angulares; dura; firme; plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos poros médios nos horizontes A1 e A2, poucos poros pequenos nos Hz Bt1 e Bt2 e muitos poros muito pequenos no Hz Bt3. Maciço se desfaz em blocos angulares médios e grandes no Hz BC. Muitas raízes finas e muito finas nos Hz A1 e A2, poucas e finas nos Hz Bt1 e Bt2 e raras em Bt3 e BC.

**Tabela A24.**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 12. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 15	0	0	100	177	553	180	260
A2	15 – 43	0	0	100	177	553	180	260
Bt1	43 – 80	0	0	100	132	218	80	570
Bt2	80 – 130	0	0	100	132	218	80	570
Bt3	130 – 160	0	0	100	279	200	171	350
BC	160 – 200+	0	0	100	279	200	171	350

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A1	0 – 15	150	42	0,69
A2	15 – 43	150	42	0,69
Bt1	43 – 80	460	19	0,14
Bt2	80 – 130	460	19	0,14
Bt3	130 – 160	340	3	0,49
BC	160 – 200+	340	3	0,49

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al	CTC pH 7			
A1	5,0	4,1	0,8	0,4	0,13	0,02	1,3	0,4	19,4	20,7	6	21	1,2
A2	5,0	4,1	0,8	0,4	0,13	0,02	1,3	0,4	19,4	20,7	6	21	1,2
Bt1	4,7	3,8	1,6	0,5	0,48	0,03	2,6	3,4	12,1	15,5	16	57	1,6
Bt2	4,7	3,8	1,6	0,5	0,48	0,03	2,6	3,4	12,1	15,5	16	57	1,6
Bt3	4,5	3,8	0,2	0,0	0,03	0,00	0,1	1,0	13,8	13,8	2	93	0,9
BC	5,4	3,9	0,9	0,6	0,14	0,16	1,5	2,4	17,3	18,8	8	61	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	11,9	2,2	4,0	22,6	17,6	9,0	0,6	1,6	2,2	1,6
A2	9,0	2,2	4,0	22,6	17,6	9,0	0,6	1,6	2,2	1,6
Bt1	3,2	1,4	8,6	50,0	44,4	20,8	1,1	1,3	1,9	1,5
Bt2	12,1	1,4	8,6	50,0	44,4	20,8	1,1	1,3	1,9	1,5
Bt3	8,3	1,8	4,8	7,5	3,8	2,7	0,2	0,5	3,3	2,3
BC	11,9	1,5	4,1	41,5	19,3	12,5	0,4	0,4	3,6	2,6

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 13

DATA: 13/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico A fraco textura areia franca/muito argiloso fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVd-4

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.700.355 mN e 494.852 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: descrito e coletado em corte de estrada em terço média da paisagem.

ELEVAÇÃO: 116 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: laminar moderada

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia.

USO ATUAL: Campo/*Brachiaria*.

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A25.** DESCRICÃO MORFOLÓGICA – Perfil 13. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 15 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/4, seca); areia-franca; fraca muito pequena granular; macia; muito friável; não plástico e não pegajoso; plana e clara.
A2	15 – 32 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); areia; fraca muito pequena e granular e pequenos blocos; ligeiramente dura; muito friável; não plástico e não pegajoso; plana e clara.
E	32 – 55 cm; bruno (7,5 YR 4/3, úmida) e cinzento-rosado (7,5 YR 7/2, seca); areia; grãos simples; ligeiramente dura; solta; não plástico e não pegajoso; plana e abrupta.
Bt1	55 – 100 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; forte médios a pequenos blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; dura; friável; plástico e pegajoso; plana e clara.
Bt2	100 – 150+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; forte médios a pequenos blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; muito dura; friável; ligeiramente plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos nos horizontes A1, A2 e E, e muitos poros muito pequenos nos horizontes Bt1 e Bt2. Deposição de matéria orgânica na superfície dos agregados Bt2 de cor vermelho-escuro-acinzentado (2,5 YR 3/2). Raízes comuns finas e muito finas nos Hz A1 e A2, poucas e finas no Hz E, e raras e finas em Bt1.

**Tabela A26.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 13. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 15	0	0	100	241	294	315	150
A2	15 – 32	0	0	100	241	294	315	150
E	32 – 55	0	0	100	181	615	84	120
Bt1	55 – 100	0	0	100	94	311	5	640
Bt2	100 – 150	0	0	100	80	277	23	620

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/ argila
A2	15 – 32	50	67	2,1
E	32 – 55	90	25	0,7
Bt1	55 – 100	160	75	0
Bt2	100 – 150	150	77	0,04

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	5,1	4,2	0,6	0,5	0,22	0,02	1,4	0,3	6,9	7,2	18	18	1,6
A2	5,2	4,3	0,2	0,1	0,05	0,00	0,2	0,2	10,9	11,2	3	47	0,9
E	4,7	3,7	0,3	0,1	0,07	0,00	0,5	0,6	13,8	14,3	3	56	0,5
Bt1	4,7	3,8	1,2	0,7	0,06	0,03	2,0	3,3	13,8	15,7	12	62	0,6
Bt2	4,8	3,9	0,7	0,7	0,06	0,01	1,5	3,4	15,4	17,0	9	69	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	11,2	1,9	5,9	4,4	12,1	4,8	1,6	2,1	0,6	0,5
A2	6,9	2,0	3,4	15,5	8,3	4,7	0,7	1,0	3,2	2,3
E	6,2	1,4	4,4	6,5	3,1	3,0	0,3	0,4	3,6	2,2
Bt1	7,8	1,5	5,1	81,0	48,2	20,7	1,3	0,9	2,9	2,2
Bt2	6,7	1,9	3,6	43,0	40,5	20,2	0,9	1,0	1,8	1,4

#### DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 14

DATA: 13/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco argiloarenoso/ argila arenosa fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVvd-3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.699.202 mN e 495.204 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: descrito e coletado em corte de estrada em terço média da paisagem.

ELEVAÇÃO: 64 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Rio do Rasto.

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: ondulado

EROSÃO: laminar moderada

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifolia

USO ATUAL: campo/*Brachiaria*

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A27.**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 14. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); franco-argiloarenosa; fraca muito pequena granular; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	20 – 50 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida); franco; fraca muito pequena granular e pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
A3	50 – 70 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4,5/4, seca); franco-argiloarenosa; fraca muito pequena granular e pequenos blocos subangulares; dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt	70 – 130+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; muito pequeno granular e médios a pequenos blocos subangulares; dura; friável; plástica e pegajosa.

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos nos horizontes A1, A2 e A3 e poucos poros pequenos e muitos poros muito pequenos no horizonte Bt. Muitas raízes finas e muito finas no horizonte A1 e A2, comuns e finas no horizonte A3 e raras finas no horizonte Bt.

**Tabela A28.**CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 14. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 20	0	0	100	161	523	106	210
A2	20 – 50	0	0	100	224	423	143	210
A3	50 – 70	0	0	100	224	423	143	210
Bt	70 – 130+	0	0	100	161	314	105	420

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
A2	20 – 50	190	10	0,68
A3	50 – 70	190	10	0,68
Bt	70 – 130+	370	12	0,25

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al				CTC pH 7
A1	5,3	4,7	1,4	1,3	0,15	0,03	2,9	0,1	5,5	8,4	34	3	2,2
A2	4,9	4,0	1,1	1,0	0,06	0,01	2,2	0,3	13,8	15,9	14	12	0,6
A3	5,2	4,1	1,1	1,0	0,06	0,01	2,2	0,3	13,8	15,9	14	12	0,6
Bt	5,2	4,1	4,5	0,8	0,07	0,03	5,3	0,4	14,2	19,5	27	7	0,6

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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	11,9	2,1	5,6	21,7	24,1	9,3	1,7	3,3	1,5	1,2
A2	11,9	1,8	6,8	32,4	84,3	23,8	2,2	2,8	0,7	0,6
A3	7,7	2,3	3,4	8,2	19,7	8,8	1,0	1,6	0,7	0,6
Bt	6,5	1,6	4,0	45,0	30,6	15,5	0,8	0,5	2,5	1,9



## DESCRIBÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 15

DATA: 13/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVvd-4

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.697.857 mN e 497.843 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada

ELEVAÇÃO: 60 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Rio do Rasto

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: suave ondulado

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: não aparente

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: campo/pecuária

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A29.** DESCRIBÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 15. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A	0 – 43 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3,5/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/4, seca); franco-argiloarenosa; moderada a fraca médios a pequenos blocos subangulares e pequena granular; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
AB	43 – 63 cm; bruno-avermelhado (5 YR 4/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/4, seca); franco-argilosa; moderada grande/muito grande a médios blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e pegajoso; plana e clara.
BA	63 – 96 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-forte (7,5 YR 4/6, seca); argilossiltosa; moderada grande/muito grande a médios blocos subangulares e moderada grande/muito grande a médios blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; muito dura; friável a firme; muito plástico e pegajoso; plana e gradual.
Bt1	96 – 117 cm; vermelho (2,5 YR 4/7, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argilossiltosa; moderada grande/muito grande a médios blocos angulares e moderada grande/muito grande a médios blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; dura; friável a firme; muito plástico e pegajoso; plana e gradual.

Bt2	117 – 148+ cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; forte a moderada grande/muito grande a médios blocos angulares e forte a moderada grande/muito grande a médios blocos subangulares; cerosidade abundante e moderada; muito dura; firme e friável; muito plástico e pegajoso; plana e gradual.
Bt3	148 – 180+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6) e vermelho-amarelado (5YR 4/6); argila; forte a moderada grande/muito grande a médios blocos angulares e forte a moderada grande/muito grande a médios blocos subangulares; cerosidade abundante e moderada; muito dura; firme e friável; muito plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: estrutura em blocos do horizonte A se desfaz em granular.

**Tabela A30.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 15. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )		
	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0 – 43	0	0	100	50	600	200	150
AB	43 – 63	0	0	100	84	384	232	360
BA	63 – 96	0	0	100	90	357	173	380
Bt1	96 – 117	0	0	100	89	334	157	420
Bt2	117 – 148	0	0	100	86	304	130	480
Bt3	148 – 180+	0	0	100	86	304	130	480

Símbolo	Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/ argila
	Profundidade (cm)				
A	0 – 43		75	50	1,33
AB	43 – 63		150	58	0,77
BA	63 – 96		350	8	0,46
Bt1	96 – 117		310	26	0,37
Bt2	117 – 148		440	8	0,27
Bt3	148 – 180+		440	8	0,27

Horizonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A	5,5	4,4	1,6	1,0	0,05	0,01	2,6	1,6	12,3	14,8	17	38	1,1
AB	4,9	3,8	1,6	1,0	0,05	0,01	2,6	1,6	12,3	14,8	17	38	1,1
BA	4,8	3,8	1,8	0,8	0,04	0,01	2,6	2,4	12,3	14,9	18	47	0,7
Bt1	4,8	3,8	1,7	0,9	0,03	0,01	2,7	2,7	13,8	16,4	16	50	0,7
Bt2	4,8	3,8	1,7	1,1	0,04	0,01	2,8	3,3	13,8	16,5	17	54	0,5
Bt3	5,2	3,9	1,7	1,1	0,04	0,01	2,8	3,3	13,8	16,5	17	54	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A	8,4	2,1	4,0	16,8	28,2	13,4	1,1	1,1	1,0	0,8
AB	8,4	2,1	4,0	16,8	28,2	13,4	1,1	1,1	1,0	0,8
BA	6,6	1,4	4,7	20,3	31,8	16,0	0,9	1,0	1,1	0,8
Bt1	6,7	1,6	4,2	25,9	42,9	18,3	1,5	1,1	1,0	0,8
Bt2	6,0	1,2	5,1	22,1	47,4	21,5	1,4	47,4	0,8	0,6
Bt3	3,5	1,2	5,1	22,1	47,4	21,5	1,4	47,4	0,8	0,6

## DESCRIBÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 16

DATA: 14/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo suave ondulado substrato Basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: NVd

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.697.682 mN e 499.143 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada no terço médio da paisagem.

ELEVAÇÃO: 77,20 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Serra Geral

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Cretáceo, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: basalto

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: suave ondulado a ondulado

RELEVO REGIONAL: ondulado

EROSÃO: laminar não aparente

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: campo

USO ATUAL: campo sujo

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A31.** DESCRIBÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 16. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A	0 – 15 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); franco-argilosa; moderada a fraca médios a pequenos blocos subangulares; dura; friável; plástico e pegajoso; plana e clara.
BA	15 – 40 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 3,5/6, seca); argila; moderada a forte médios blocos angulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente dura; friável a firme; plástico e pegajoso a muito pegajoso; plana e gradual.
B1	40 – 69 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada a forte grande/muito grande a médios blocos angulares e moderada a forte grande/muito grande a médios blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; dura; firme; plástico e muito pegajoso a pegajoso; plana e difusa.
B2	69 – 98 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada a forte grande/muito grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e moderada; dura; firme; plástico e muito pegajoso a pegajoso; plana e difusa.

B3	98 – 120+ cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/8, seca); argila; moderada a forte grande/muito grande a médios blocos angulares; cerosidade comum e moderada; dura; firme; plástico e muito pegajoso a pegajoso.
----	---

OBSERVAÇÕES: Raízes comuns no horizonte A, poucas no horizonte BA e raras nos horizontes B1, B2 e B3.

**Tabela A32.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 16. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0 – 15	0	0	100	98	336	316	250
BA	15 – 40	0	0	100	97	361	212	330
B1	40 – 69	0	0	100	59	260	41	640
B2	69 – 98	0	0	100	54	296	90	560
B3	98 – 120+	0	0	100	49	290	91	570

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/ argila
BA	15 – 40	310	6	0,64
B1	40 – 69	450	29	0,06
B2	69 – 98	450	20	0,16
B3	98 – 120+	500	12	0,16

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al				CTC pH 7
A	5,2	4,2	3,5	1,3	0,07	0,03	4,9	0,2	6,2	11,1	44	4	3,7
BA	4,9	3,9	3,4	1,6	0,05	0,02	5,0	1,3	13,8	18,7	26	20	0,6
B1	4,9	3,9	3,4	1,6	0,05	0,02	5,0	1,3	13,8	18,7	26	20	0,6
B2	4,9	3,9	2,6	1,5	0,05	0,02	4,2	1,2	15,4	19,6	21	21	0,5
B3	5,0	4,0	2,3	1,8	0,05	0,02	4,2	1,2	10,9	15,1	28	22	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> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A	12,6	2,5	5,1	5,6	40,6	25,5	2,8	3,7	0,2	0,2
BA	6,3	1,8	3,9	35,0	55,9	30,9	1,5	1,2	1,1	0,8
B1	6,3	1,8	3,9	35,0	55,9	30,9	1,5	1,2	1,1	0,8
B2	5,8	1,1	5,2	25,1	47,3	29,2	1,3	0,6	0,9	0,6
B3	5,8	1,5	4,0	36,0	40,2	31,0	1,1	0,9	1,5	1,0

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 17

DATA: 14/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta Distrófico abrupto A moderado textura franco-argiloarenoso/argila fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVAvd

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.698.713 mN e 497.543 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: descrito e coletado em corte de estrada no terço médio da paisagem.

ELEVAÇÃO: 56 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoica

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: forte ondulado

EROSÃO: laminar ligeira

DRENAGEM: bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: campo

USO ATUAL: campo/*Bachiaria*.

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A33.** DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 17. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 30 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno (7,5 YR 4/3, seca); franco-argiloarenosa; fraca pequenas granular e fraca pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	30 – 55 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/3, seca); franco-argiloarenosa; fraca pequena granular e fraca pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt1	55 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/3, seca); argila; moderada pequenas granular e moderada pequenos a médios blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bt2	80 – 120+ cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); muito argilosa; moderada pequenos a médios a grandes blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: Raízes comuns finas e muito finas nos horizontes A1 e A2, poucas nos horizontes Bt1 e Bt2.

**Tabela A34.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 17. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 15	0	0	100	109	584	137	240
A2	15 – 40	0	0	100	286	261	233	220
Bt1	40 – 69	0	0	100	132	264	104	500
Bt2	69 – 98	0	0	100	62	234	84	620

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A1	0 – 15	50	79	0,81
A2	15 – 40	160	27	1,06
Bt1	40 – 69	250	50	0,21
Bt2	69 – 98	200	68	0,14

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al	CTC pH 7			
A1	5,3	4,0	1,0	0,2	0,04	0,01	1,3	0,8	6,2	7,4	17	39	0,9
A2	5,1	4,0	1,4	0,3	0,05	0,01	1,8	0,4	9,7	11,5	15	17	0,7
Bt1	5,0	4,0	2,7	1,2	0,04	0,02	3,9	1,1	13,8	17,7	22	22	0,6
Bt2	4,9	3,8	1,1	1,0	0,06	0,03	2,2	3,0	15,4	17,6	12	58	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	10,9	2,4	4,6	3,6	31,7	9,0	1,9	2,6	0,2	0,2
A2	16,6	2,1	7,9	24,1	18,9	8,1	0,7	1,4	2,2	1,7
Bt1	8,6	1,9	4,6	18,9	37,8	17,5	1,0	0,7	0,8	0,7
Bt2	7,7	1,4	5,5	35,9	54,2	24,3	1,4	1,3	1,1	0,9

## DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 18

DATA: 14/08/2019.

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico A moderado textura franco/franco-argilosa fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: CXvd-3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.702.947 mN e 513.872 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada no terço superior da encosta.

ELEVAÇÃO: 255 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu.

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Arenito.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia.

USO ATUAL: Reflorestamento com eucalipto.

DESCRITO E COLETADO POR: Jean Michel Moura Bueno, Ivan Rodrigues de Almeida e Jéferson Diego Leidemer.

**Tabela A35.** DESCRICÃO MORFOLÓGICA – Perfil 18. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 25 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmida); franco; fraca pequenos a médios blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
A2	25 – 60 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida); franco-siltosa; fraca pequenos blocos subangulares e fraca média; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
Bi	60 – 95 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmida); franco a franco-argilosa; fraca a moderada pequenas a médias blocos angulares e fraca a moderada pequenas a médias blocos subangulares; dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e abrupta.
CR	95 – 150+ cm;

OBSERVAÇÕES: Raízes muitas finas e muito finas nos horizontes A1 e A2, raras finas no horizonte Bi.

**Tabela A36.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 18. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 25	0	0	100	20	400	405	175
A2	25 – 60	0	0	100	56	500	277	167
Bi	60 – 95	0	0	100	50	500	261	188

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/ argila
A2	25 – 60	90	46	1,65
Bi	60 – 95	100	46	1,55

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H + Al				CTC pH 7
A1	5,2	4,2	3,5	1,3	0,07	0,03	4,9	0,2	6,2	11,1	44	4	3,7
A2	5,3	4,0	1,0	0,2	0,04	0,01	1,3	0,8	6,2	7,4	17	39	0,9
Bi	5,0	4,0	2,3	1,8	0,05	0,02	4,2	1,2	12,9	17,1	24	22	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	10,9	2,4	4,6	3,6	31,7	9,0	1,9	2,6	0,2	0,2
A2	16,6	2,1	7,9	24,1	18,9	8,1	0,7	1,4	2,2	1,7
Bi	8,6	1,9	4,6	18,9	37,8	17,5	1,0	0,7	0,8	0,7

## DESCRIBÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 19

DATA: 16/08/2019.

CLASSIFICAÇÃO: NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico A moderado textura franco arenoso fase relevo ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: RRd-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.698.684 mN e 512.297 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada.

ELEVAÇÃO: 118,53 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Botucatu.

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Botucatu, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Arenito.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado a forte ondulado.

EROSÃO: Laminar e sulcos ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo.

USO ATUAL: Campo com pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A37.** DESCRIBÇÃO MORFOLÓGICA – Perfil 19. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 26 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/4, seca); franco-argilosa; fraca pequenos a médios blocos subangulares e pequenas granular; ligeiramente dura; friável; não plástico e não pegajoso; plana e clara.
A2	26 – 51 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno (7,5 YR 5/4, seca); franco-argilosa; fraca a moderada médios a grandes blocos subangulares; dura; friável; não plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A3	51 – 79/88 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmida) e bruno (7,5 YR 4/4, seca); franco-siltosa; fraca a moderada médios a grandes blocos subangulares; muito dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; ondulada e abrupta.
R	79/88 – 100 + cm.

OBSERVAÇÕES: Poucas raízes no horizonte A2, raras nos horizontes A2 e A3.



**Tabela A38.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 19. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 26	0	0	100	72	547	201	180
A2	26 – 51	0	0	100	111	314	335	240
A3	51 – 79/88	0	0	100	128	291	161	420

Horizonte		Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)			
A1	0 – 26	130	28	1,12
A2	26 – 51	220	8	1,40
A3	51 – 79/88	380	10	0,38

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al	CTC pH 7			
A1	5,1	4,1	0,6	0,3	0,06	0,01	1,0	0,9	6,9	7,9	12	49	1,9
A2	5,0	3,9	0,6	0,2	0,04	0,00	0,9	1,8	12,1	13,0	7	68	0,6
A3	5,1	3,8	0,8	0,2	0,05	0,01	1,1	4,3	9,7	10,8	10	80	0,6

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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	9,9	2,6	3,8	33,2	26,0	6,5	1,1	3,0	2,2	1,9
A2	11,2	2,0	5,5	41,8	31,6	10,9	0,7	2,8	2,2	1,8
A3	8,2	2,2	3,8	20,0	59,5	21,8	1,4	3,2	0,6	0,5

**DESCRIÇÃO DE PERFIL**

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 20

DATA: 16/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO Ta Distrófico abruptico A moderado textura franco-arenosa/argila fase relevo suave ondulado substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: PVvd-5

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul, 6.694.962 mN e 507.604 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada no terço médio da paisagem.

ELEVAÇÃO: 47 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Rio do Rasto.

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica.

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: suave ondulado

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: laminar não aparente

DRENAGEM: bem drenad

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: campo

USO ATUAL: campo

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A39.** DESCRICÃO MORFOLÓGICA – Perfil 20. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 20 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida); franco-arenosa; fraca muito pequenas granular e fraca pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
A2	20 – 50 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida); franco-arenosa; fraca muito pequenas granular e fraca pequenos a médios blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e abrupta.
Bt1	50 – 70 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida); argila; moderada pequenos a médios blocos subangulares e moderada pequenos a médios blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso; plana e clara.
Bt2	70 – 110 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida); argila; moderada pequenos a médios blocos subangulares e moderada pequenos a médios blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; firme; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso; plana e clara.
BC	110 – 140 cm;

**Tabela A40.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 20. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 – 20	0	0	100	53	364	233	350
A2	20 – 50	0	0	100	83	574	193	150
Bt1	50 – 70	0	0	100	26	313	101	560
Bt2	70 – 110	0	0	100	22	326	182	470

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de floculação (%)	Relação silte/ argila
A2	20 – 50	110	27	1,29
Bt1	50 – 70	470	16	0,18
Bt2	70 – 110	460	21	0,39

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> / Al				CTC pH 7
A1	5,1	4,0	0,8	0,5	0,12	0,01	1,4	0,9	6,2	7,5	18	38	1,5
A2	5,1	4,1	0,2	0,2	0,04	0,01	0,5	0,8	9,8	10,3	5	64	0,6
Bt1	4,9	3,8	2,2	0,6	0,06	0,02	2,9	3,7	10,9	13,8	21	56	0,6
Bt2	4,8	3,8	1,2	0,5	0,04	0,02	1,8	4,0	15,4	17,2	10	69	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	11,0	2,5	4,4	41,3	24,9	10,0	2,7	2,3	2,8	2,2
A2	9,4	2,2	4,3	1,4	14,9	6,5	1,4	1,0	0,2	0,1
Bt1	8,1	1,7	4,8	75,0	34,7	22,8	0,8	0,9	3,7	2,6
Bt2	6,5	1,7	3,9	85,0	38,8	20,8	0,9	0,7	3,7	2,8

#### DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO: LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ.

PERFIL N°: 21

DATA: 16/08/2019

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A proeminente textura franco-arenosa/argila fase relevo plano substrato Arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: CXva

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Município de Gravataí, Rio Grande do Sul 6.693.269 mN e 504.364 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em corte de estrada.

ELEVAÇÃO: 96 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Rio do Rasto

CRONOLOGIA: Grupo Passa Dois, Formação Rio do Rasto, do período Permiano-Triássico, era Mesozoica

MATERIAL ORIGINÁRIO: arenito

PEDREGOSIDADE: não pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochosa

RELEVO LOCAL: plano

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: laminar não aparente

DRENAGEM: moderadamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia

USO ATUAL: campo

DESCRITO E COLETADO POR: Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall.

**Tabela A41.** DESCRICÃO MORFOLÓGICA – Perfil 21. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

A1	0 – 37 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmida) e bruno (7,5 YR 4/2,5, seca); franco-arenosa; fraca muito pequenas a pequenas granular e fraca pequenos blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Bi	37 – 50 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, seca); argilossiltosa; forte pequenos a médios blocos angulares e forte pequenos a médios blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; extremamente dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
BC	50 – 70 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida amassada); argilossiltosa; moderada pequenos blocos angulares e moderada médios blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
C	70 – 100+ cm.

**Tabela A42.** CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 21. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2021.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			
		Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A1	0 - 37	0	0	100	178	429	193	200
Bi	37 - 50	0	0	100	30	269	395	306
BC	50 - 70	0	0	100	58	259	385	298

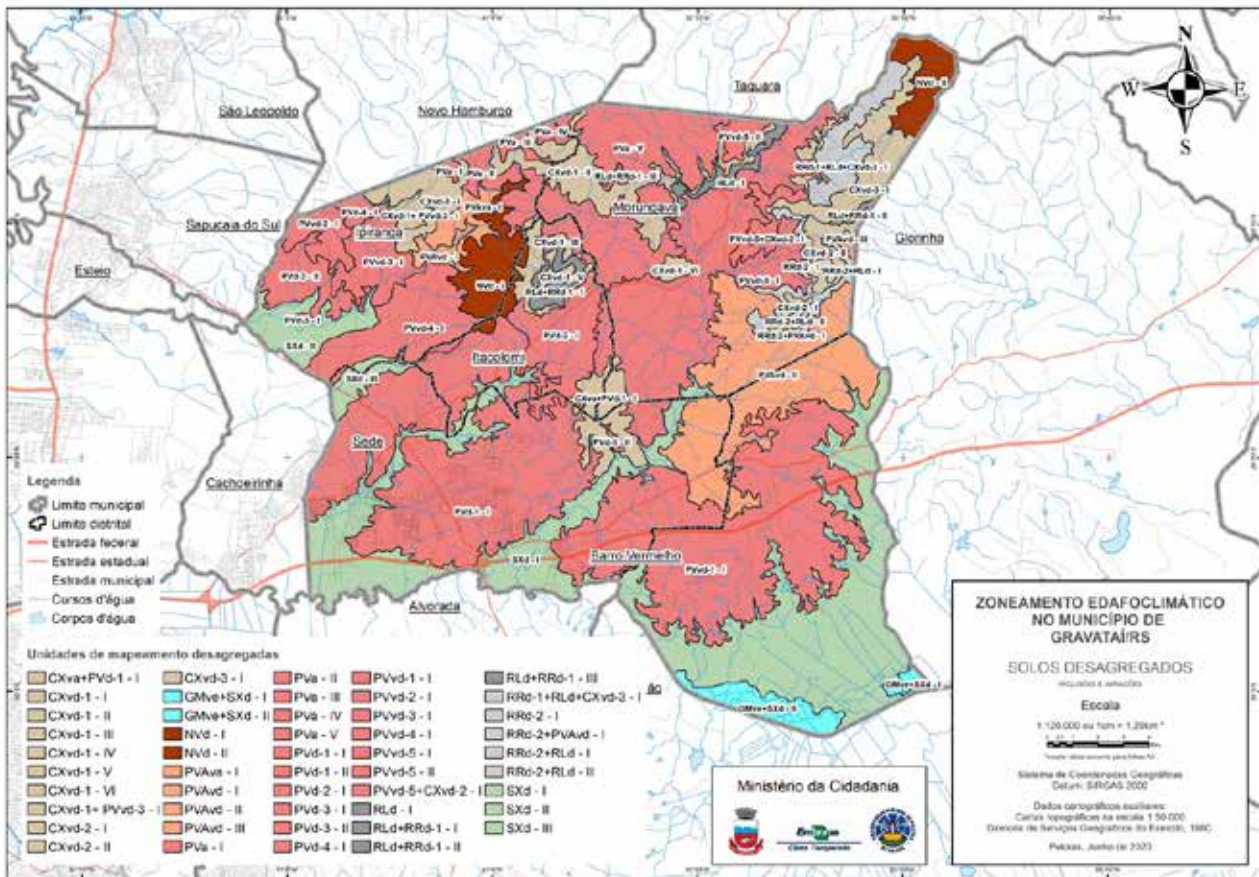
Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Argila dispersa (g kg <sup>-1</sup> )	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila
Bi	37 - 50	200	34	1,29
BC	50 - 70	207	30	1,29

Horizonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo (cmolc kg <sup>-1</sup> )							V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )
	Água	KCl	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al	H <sup>+</sup> Al	CTC pH 7			
A1	5,2	4,0	3,6	1,5	0,34	0,02	5,5	0,3	5,5	11,0	50	4	1,0
Bi	5,6	3,9	2,7	1,5	0,14	0,08	4,4	5,0	13,0	17,4	25	53	0,7
BC	4,5	3,7	2,7	1,5	0,69	0,04	4,9	7,0	17,3	22,2	22	59	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> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Al <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>		
A1	15,9	4,2	3,8	4,6	23,5	14,1	2,5	5,2	0,3	0,2
Bi	14,0	1,6	5,6	85,0	57,7	42,8	1,9	1,0	2,5	1,7
BC	9,0	1,6	5,6	85,0	57,7	42,8	1,9	1,0	2,5	1,7

## Anexo B

### DESAGREGAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO CONSIDERANDO-SE SUAS INCLUSÕES E VARIAÇÕES NO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ, RS



**Tabela B1.** Descrição das unidades de mapeamento desagregadas considerando-se suas inclusões e variações dos solos do município de Gravataí, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Legenda da UM desagregada	Área		Descrição
	Absoluta (ha)	Relativa (%)	
CXva+PVd-1 - I	714,32	1,54%	Predomina 65% da classe CXva associados a 30% de PVd-1 com inclusão de 5% de SXd.
CXvd-1 - I	570,92	1,23%	Predomina 80% da classe de CXvd-1 com inclusão de 20% de RLd e RRd-1
CXvd-1 - II	1205,35	2,60%	Predomina 70% da classe de CXvd-1 com inclusão de 20% de PVa e PVd-2 e 10% de RLd e RRd-1
CXvd-1 - III	354,88	0,77%	Predomina 70% da classe de CXvd-1 com inclusão de 10% de NVd e 20% de PVd-2
CXvd-1 - IV	29,50	0,06%	Predomina 80% da classe de CXvd-1 com inclusão de 20% de RLd e RRd-1
CXvd-1 - V	56,53	0,12%	Predomina 80% da classe de CXvd-1 com inclusão de 20% de RLd e RRd-1
CXvd-1 - VI	93,12	0,20%	Predomina 75% da classe de CXvd-1 com inclusão de % 25 de RLd e RRd-1
CXvd-1+ PVvd-3 - I	154,36	0,33%	Predomina 60% da classe de CXvd-1 associados a 30% de PVvd-3 com inclusão de 10% de NVd

CXvd-2 - I	104,32	0,23%	Predomina 80% da classe de CXvd-2 com inclusão de 20% de RRd-2 e RLd
CXvd-2 - II	297,26	0,64%	Predomina 80% da classe de CXvd-2 com inclusão de 20% de RRd-2 e RLd
CXvd-3 - I	1011,80	2,19%	Predomina 75% da classe de CXvd-3 com inclusão de 15% de RRd-1 e 10% NVd
GMve+SXd - I	98,12	0,21%	Predomina 60% da classe de GMve associados a 40% de SXd
GMve+SXd - II	591,57	1,28%	Predomina 60% da classe de GMve associados a 40% de SXd
NVd - I	897,92	1,94%	Predomina 80% da classe de NVd com inclusão de 10% de CXvd-1 e 10% de PVa
NVd - II	607,88	1,31%	Predomina 80% da classe de NVd com inclusão de 10% de CXvd-3 e 10% RLd e RRd-1
PVa - I	48,96	0,11%	Predomina 90% da classe de PVa com inclusão de 10% de CXvd-1
PVa - II	250,39	0,54%	Predomina 80% da classe de PVa com inclusão de 15% de CXvd-1 e 5% de PVAva
PVa - III	105,86	0,23%	Predomina 80% da classe de PVa com inclusão de 20% de CXvd-1
PVa - IV	125,76	0,27%	Predomina 80% da classe de PVa com inclusão de 20% de CXvd-1
PVa - V	1520,25	3,28%	Predomina 80% da classe de PVa com inclusão de 20% de CXvd-1
PVAva - I	371,48	0,80%	Predomina 70% da classe de PVAva com variação de 15% de PVAvd e inclusão de 10% de NVd e 5% de PVa
PVAvd - I	159,48	0,34%	Predomina 75% da classe de PVAvd com variação de 15% de PVAva e inclusão de 10% de PVvd-3 e PVvd-4
PVAvd - II	3506,56	7,58%	Predomina 70% da classe de PVAvd com inclusão de 20% de PVvd-1 e PVvd-5, 5% de SXd e % 5 de RLd e RRd-1
PVAvd - III	34,38	0,07%	Predomina 90% da classe de PVAvd com inclusão de 10% de RRd-2
PVd-1 - I	6261,18	13,53%	Predomina 75% da classe de PVd-1 com inclusão de SXd em 10%, CXva em 10% e 5% de variação com PVvd-4
PVd-1 - II	33,43	0,07%	Predomina 90% da classe de PVd-1 com inclusão de 10% de CXva
PVd-2 - I	2450,81	5,30%	Predomina 70% da classe de PVd-2 com inclusão de 15% de CXvd-1 e variação de 15% de PVd-1 e PVvd-5
PVd-3 - I	16,85	0,04%	Predomina 95% da classe de PVd-3 com inclusão de SXd em 5%
PVd-3 - II	645,21	1,39%	Predomina 75% da classe de PVd-3 com 5% de inclusão de SXd e 20% de variação entre PVvd-2 e PVvd-3
PVd-4 - I	137,01	0,30%	Predomina 70% da classe de PVd-4 com inclusão de 20% de CXvd-1 e variação de 10% de PVvd-2
PVvd-1 - I	5927,68	12,81%	Predomina 85% da classe de PVvd-1 com inclusão de PVAvd em 10% e 5% de SXd
PVvd-2 - I	417,43	0,90%	Predomina 90% da classe de PVvd-2 com inclusão de 10% de RLd e RRd-1
PVvd-3 - I	740,70	1,60%	Predomina 80% da classe de PVvd-3 com variação de 10% de PVvd-2 e PVvd-4 e inclusão de 10% de SXd
PVvd-4 - I	1422,60	3,07%	Predomina 70% da classe de PVvd-4 com variação de 10% de PVvd-3 e PVd-1 e inclusão de 5% de NVd e 15% de SXd
PVvd-5 - I	4000,11	8,64%	Predomina 70% da classe de PVvd-2 com inclusão de 10% de CXvd-1, 10% de PVAvd e variação de 10% com a classe de PVd-1
PVvd-5 - II	199,75	0,43%	Predomina 80% da classe de PVvd-5 com inclusão de 10% de CXvd-1 e variação de 10% com a classe de PVA-1
PVvd-5+CXvd-2 - I	310,42	0,67%	Predomina 65% da classe de PVvd-5 associados a 35% de CXvd-2
RLd - I	249,92	0,54%	Predomina 90% da classe de RLd com inclusão de 10% de CXvd-1
RLd+RRd-1 - I	258,66	0,56%	Predomina 60% da classe de RLd associado a 30% de RRd-1 e inclusão de 10% de CXvd-1
RLd+RRd-1 - II	44,96	0,10%	Predomina 65% da classe de RLd associados a 35% de RRd-1

RLd+RRd-1 - III	21,49	0,05%	Predomina 55% da classe de RLd associado a 30% RRd-1 e com inclusão de 15% PVa
RRd-1+RLd+CX- vd-3 - I	698,47	1,51%	Predomina 40% da classe de RRd-1 associados a 30% de RLd e 30% de CXvd-3
RRd-2 - I	137,02	0,30%	Predomina 85% da classe de RRd-2 com inclusão de 10% de CXvd-2 e 5% PVvd-5
RRd-2+PVAvd - I	374,13	0,81%	Predomina 65% da classe de RRd-2 associados a 35% de PVAvd
RRd-2+RLd - I	46,80	0,10%	Predomina 60% da classe de RRd-2 associados a 40% de RLd
RRd-2+RLd - II	25,81	0,06%	Predomina 60% da classe de RRd-2 associados a 40% de RLd
SXd - I	7857,90	16,98%	Predomina 80% da classe SXd com inclusão de GMve em 15% da área e 5% de PVd-1
SXd - II	769,34	1,66%	Predomina 85% da classe de SXd com inclusão de PVd-4 em 15% da área
SXd - III	323,08	0,70%	Predomina 90% da classe de SXd com inclusão de PVvd-4 em 5% e PVd-1 em 5% da área







---

*Clima Temperado*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL