

CARACTERIZAÇÃO DE GRUMUSSOLOS NO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL. III. MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO¹

WENCESLAU J. GOEDERT² e MARVIN T. BEATTY³

Síntese

Estudos de morfologia foram efetuados em cinco pedons, correspondentes às unidades de mapeamento Bagé, Aceguá, Hulha Negra, São Gabriel e Pirai. Esses solos foram assim ordenados quanto ao desenvolvimento morfológico:

Aceguá < Hulha Negra < Pirai < São Gabriel < Bagé
desenvolvimento →

Segundo o Sistema Compreensivo Americano, o solo Aceguá foi classificado como Vertissolo e os demais, como Molissolos. Todos os Molissolos pertencem ao subgrupo Vertic.

A classificação foi correlacionada com a mineralogia e a geomorfologia.

INTRODUÇÃO

Segundo Cline (1949), a finalidade da classificação de solos é organizar os conhecimentos de tal maneira que as propriedades deles possam ser lembradas e as relações entre eles possam ser mais facilmente compreendidas.

A classificação de solos desempenha a função extremamente importante de organizar, denominar e definir as classes de solos. Essa classificação é feita com base nas propriedades físicas e químicas, na morfologia e na mineralogia do solo.

Segundo Goedert (1968), os solos prêtos formados sobre sedimentos no Sudoeste do Rio Grande do Sul apresentam granulometria muito fina, baixa porosidade, alta expansão e alta plasticidade e pegajosidade. Através das conclusões de Goedert (1968), os mesmos solos apresentam a montmorilonita como argilo-mineral predominante, contendo bastante quantidade de minerais primários. Foram encaixados nas etapas de intemperismo 8 e 9, segundo o esquema de Jackson e Sherman (1953), e apresentam, segundo o esquema de Brewer (1964) índices de intemperismo m_3 que variam de 0,1 a 0,3.

Resta considerar a morfologia destes solos para obter os elementos necessários à sua classificação.

Os objetivos principais deste trabalho são:

- a) estudar a morfologia dos principais grumussolos no sudoeste do Rio Grande do Sul;
- b) com base nas propriedades do solo, proceder à sua classificação; e,
- c) comparar esses solos com grumussolos típicos já estudados em outras partes do mundo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos da morfologia e a classificação foram feitos em cinco pedons típicos das unidades de mapeamento Bagé, Aceguá, Hulha Negra, Pirai e São Gabriel. Esses solos ocorrem na Depressão Central do Rio Grande do Sul, sobre sedimentos dos Grupos Geológicos Passa-Dois e Tubarão (Goedert 1968).

A Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (EPFS/MA) já iniciou o levantamento de solos do Rio Grande do Sul, inclusive da região sudoeste. As unidades de mapeamento Bagé, Aceguá, Hulha Negra e Pirai foram enquadradas, provisoriamente, como Grumussolos. A unidade São Gabriel tem a maioria das características para ser um Planossolo (Lemos 1969).

A localização dos perfis modais foi feita em cooperação com os técnicos de levantamento de solos. As descrições dos perfis apresentadas no apêndice seguiram as normas da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (1967) e as análises de caracterização geral fo-

¹ Recebido 20 ago. 1969, aceito 10 jun. 1970.

² Baseado em parte da tese do primeiro autor, pela obtenção do grau de M. Sc. em Solos, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul (UFRRS), Porto Alegre, 1968.

³ Pesquisador do Setor de Solos do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS), Caixa Postal, E, Pelotas, Rio Grande do Sul.

⁴ Professor de Solos do Convênio Universidade de Wisconsin/UFRRS.

ram realizadas no laboratório da E.P.F.S., E.P.E., M.A. (Vettori 1969).

A classificação foi baseada no Sistema Compreensivo Americano (Soil Survey Staff 1967).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos estudados apresentam, em comum, as seguintes características gerais (ver Apêndice):

- uma camada superficial preta;
- chromas baixos;
- espessura variando em torno de 60 cm;
- são argilosos, de textura pesada;
- são plásticos e pegajosos, quando molhados, e duro quando secos;
- estão sujeitos à contração e expansão volumétricas; geralmente apresentam concreções calcárias no horizonte C;
- pH da camada superficial com valores entre 5,0 e 6,0;
- teor de matéria orgânica do horizonte A relativamente alto, variando de 3 a 6%;
- transição entre horizontes não abrupta e, às vezes, ondulada;
- presença de estrutura em forma de paralelepípedos nos horizontes B e C, com eixos inclinados de vertical a mais ou menos 30°;
- "slickensides" são freqüentes nas superfícies dos paralelepípedos.

A morfologia de todos os solos é afetada, de maneira pronunciada, pelas variações volumétricas. Entre as propriedades mais interrelacionadas, temos: espessura dos horizontes, especialmente do A₁; topografia das transições; distribuição de concreções no perfil; forma e natureza dos blocos estruturais; formação de um microrrelevo.

A pequena profundidade do solo prende-se ao fato de o material originário ser de textura fina com densidade alta, o que não permite uma lixiviação intensa, e, conseqüentemente, ao fato de intemperizar-se de maneira muito lenta.

A alta plasticidade e pegajosidade estão ligadas ao tipo de mineral de argila.

O pH dos solos estudados, principalmente da camada superficial, é bastante mais baixo quando comparado com o de Grumussolos típicos. Apenas os horizontes inferiores possuem pH acima de 7,0. Nestas camadas, o pH é controlado pelos carbonatos que ocorrem principalmente na forma de concreções calcárias. As concreções se localizam nos horizontes inferiores em conseqüência da alta precipitação pluviométrica.

A transição entre os horizontes B e C normalmente é ondulada. Este tipo de transição resulta da passagem de materiais finos, pelas fendas, de um horizonte para o outro, sendo típico de solos que apresentam expansão e contração. A transição do horizonte A geralmente não é ondulada em vista da pequena expansão deste horizonte.

A estrutura, de uma maneira geral, é bem desenvolvida. Na camada superficial, ocorrem blocos pequenos misturados com grânulos. No solo Aceguá, a estrutura desta camada é fortemente desenvolvida, assemelhando-se ao tipo lenticular citado por Dudal (1965) como sendo típico para Grumussolos. A estrutura primária das camadas subsuperficiais é normalmente prismática grande, que se quebra diagonalmente (mais ou menos 30°) formando paralelepípedos. As superfícies diagonais apresentam "slickensides" resultantes da expansão do solo e do movimento de materiais coloidais.

A seqüência de horizontes é diferente nos diversos perfis estudados. O solo Aceguá ainda não apresenta diferenciação textural entre os horizontes e, como conseqüência, não possui horizonte B. Este solo apresenta uma seqüência A₁₁, A₁₂, A/C e C₂, tendo um perfil menos desenvolvido que os demais. É o único solo estudado que se enquadra, sob este aspecto, aos Grumussolos típicos. Por outro lado, o solo Bagé já apresenta uma diferenciação textural pronunciada, com um horizonte B argílico. A seqüência típica é A₁, B₂, B₃ e Cca (incipiente). De todos os solos estudados, este perfil é o mais desenvolvido. Os demais são intermediários, sendo que o São Gabriel é bastante semelhante ao solo Bagé.

Considerando o desenvolvimento morfológico de todos os solos estudados podemos assim ordená-los:

Aceguá < Hulha Negra < Pirai < São Gabriel < Bagé
(menos desenvolvidos) ———> (mais desenvolvidos)

Esta escala de desenvolvimento está perfeitamente correlacionada com a mineralogia e a forma da paisagem. O solo Aceguá ocorre numa paisagem mais jovem e é pouco intemperizado. As diferenças de evolução dos cinco solos estudados estão muito bem espelhadas pela topografia da área em que ocorrem. Na Fig. 1 é mostrada a relação entre o relevo e dois dos solos daquela região.

Na região dos solos Aceguá, Hulha Negra e Pirai a paisagem é mais ondulada, mais jovem. Essa paisagem mostra dissecação parcial, com presença de vossorocas ativas e de arroios com aparência de vossorocas recentemente estabilizadas. Os declives típicos variam de 3 a 8%.

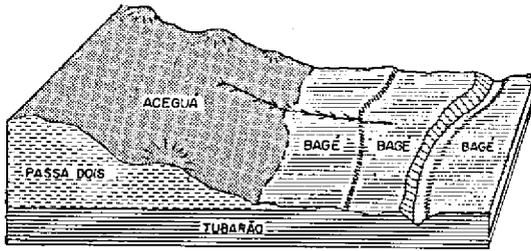


FIG. 1. Corte vertical na região Aceguá - Bagé, mostrando a relação entre solos, relevo e material de origem.

Na região dos solos Bagé e São Gabriel a paisagem é mais plana evidenciando estabilidade. Os declives típicos dessa área são menores que 1%.

Existe, portanto, uma boa correlação entre a gênese dos solos e a forma da paisagem. Os solos morfológica e mineralógicamente menos evoluídos são os que ocorrem em paisagens menos estáveis, enquanto que os mais evoluídos em paisagens mais estáveis.

As diferenças mineralógicas e morfológicas entre estes solos são mais facilmente compreendidas quando eles são classificados. Com base no Sistema Compreensivo Americano (Soil Survey Staff 1967), é apresentada, no Quadro 1, a classificação dos solos até a categoria de subgrupo.

Todos os solos tem epipedon mólico, já que preenchem as condições abaixo:

- matéria orgânica acima de 1,0%;
- estrutura bem desenvolvida;
- côr, úmida, com croma e valor inferior a 3,5;
- saturação de bases superiores a 50%;
- espessura maior que 1/3 da espessura do solum.

O solo Aceguá, por não ter acúmulo de argila iluvial, não preenche as condições para ter um horizonte diagnóstico argílico, razão pela qual é considerado câmbico.

Face ao acima exposto, o solo Aceguá foi classificado como Vertissolo e os demais como Molissolos. Constata-se, entretanto, que na categoria subgrupo todos os Molissolos têm o prefixo Vertic, decorrente

do aparecimento de fendas no solo, no período de estiagem. Os quatro Vertic Argiudoll devem ser separados em nível de classificação (família ou série) mais baixo.

Segundo Dudal (1965), os Grumussolos típicos preenchem todas as condições para serem Vertissolos. Assim, a maioria dos solos pretos formados sobre sedimentos no Sudoeste do Rio Grande do Sul não são Grumussolos típicos, já que foram classificados como Molissolos. Com exceção do solo Aceguá, os demais são mais evoluídos que os Grumussolos típicos ou Vertissolos, apresentando propriedades intermediárias entre Vertissolos e Molissolos (subgrupo Vertic).

O solo Aceguá, embora seja um Vertissolo, apresenta características (pH, textura, estrutura) que mostram a tendência da evolução para um Molissolo.

CONCLUSÕES

Através de estudos morfológicos, podem-se ordenar os cinco solos estudados, quanto ao desenvolvimento:

Aceguá < Hulha Negra < Pirai < São Gabriel < Bagé
 ----- maior desenvolvimento ----->

Ainda através da morfologia e dos dados químicos de caracterização, classificaram-se esses solos, segundo o Sistema Compreensivo Americano:

solo Aceguá: Cromic Pelludert;
 demais Solos: Vertic Argiudoll.

Considerando em conjunto todos os resultados, deve-se concluir que os solos estudados já são intermediários entre Vertissolos e Molissolos, ou têm esta tendência, sendo, portanto, mais evoluídos que a maioria dos Vertissolos do mundo e apresentando:

pH relativamente mais baixo, como consequência da maior lixiviação e do menor conteúdo de CaCO₃ no material de origem;

maior diferenciação de horizontes.

QUADRO 1. Classificação natural dos solos, segundo o Sistema Compreensivo Americano

Solos	Ordem	Subordem	Grande Grupo	Subgrupo
Bagé	Molissolo	Udoll	Argiudoll	Vertic Argiudoll
São Gabriel	Molissolo	Udoll	Argiudoll	Vertic Argiudoll
Aceguá	Vertissolo	Udert	Pelludert	Cromic Pelludert
Hulha Negra	Molissolo	Udoll	Argiudoll	Vertic Argiudoll
Pirai	Molissolo	Udoll	Argiudoll	Vertic Argiudoll

REFERÊNCIAS

- Brewer, R. 1964. Fabric and mineral analysis of soils. 1st ed. Wiley, New York. 453 p.
- Cline, M.G. 1949. Basic principles of soil classification. Soil Sci. 67:81-93.
- Dudal, R. 1965. Dark clay soils of tropical and subtropical regions. F.A.O., Roma. 114 p.
- Goedert, W. J. 1968. Gênese de solos pretos e argilosos formados sobre sedimentos no sudoeste do Rio Grande do Sul. Tese M.Sc., Fac. Agron. Vet., Univ. Fed. Rio Grande do Sul. 94 p.
- Jackson, M.L. & Sherman, G.D. 1953. Chemical weathering of minerals in soils. Adv. Agron. 5:219-318.
- Lemos, R.C. 1969. Comunicação pessoal.
- Sociedade Brasileira de Ciência do Solo 1967. Manual do método de trabalho de campo. 2.^a aprox. Equipe Pedol. Fert. Solo, Min. Agric., Rio de Janeiro. 57 p.
- Soil Survey Staff 1967. Soil classification, a comprehensive system. USDA, Soil Conserv., Washington. 134 p.
- Vettori, L. 1969. Métodos de análise do solo. Bolm téc. 7, Equipe Pedol. Fert. Solo, Min. Agric., Rio de Janeiro. 37 p.

CHARACTERIZATION OF GRUMUSOLS IN SOUTHWESTERN RIO GRANDE DO SUL
III. MORPHOLOGY AND CLASSIFICATION

Abstract

A morphological study was conducted on five pedons corresponding to the map units, Bagé, Aceguá, Hulha Negra, São Gabriel and Pirai.

The soils were morphological developed as:

Aceguá < Hulha Negra < Pirai < São Gabriel < Bagé
 ————— development —————>

Following the American comprehensive System the Aceguá soil was classified as Vertisol and the rest, as Mollisols. All of the Mollisols pertain to the Subgroup Vertic.

The classification was correlated with mineralogy and geomorphology.

APÊNDICE

Seguem-se as descrições morfológicas e os dados analíticos de perfis dos cinco solos estudados.

Perfil n.º 10

Unidade: ACEGUÁ

Localização: Estrada Bagé-Aceguá a 38 km de Bagé, município de Bagé

Situação: Tópo de uma coxilha, com 4 a 6% de declive

Altitude: 220 a 250 metros

Relêvo: Ondulado

Material de origem: Argilitos e siltitos da formação Rio do Rasto

Cobertura vegetal: Pastagens de gramíneas, com chirca

Drenagem: Bem drenado

A₁₁ 0 a 15 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 3/2, úmido), bruno acinzentado (10YR 5/2, seco); argila, forte média blocos angulares; pouco poroso; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana; raízes bastantes.

A₁₂ 15 a 43 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido), bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, seco); argila; forte grande prismática e forte grande blocos subangulares; pouco poroso; cerosidade comum e fraca; "slickensides" com mais ou menos 45°; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana; raízes bastantes.

A/C 43 a 50 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido), com mosqueado comum pequeno e distinto, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido), bruno acinzentado (10YR 5/2, seco); argila, forte grande prismática; pouco poroso; cerosidade comum e forte; "slickensides" abundantes; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição abrupta e ondulada; raízes escassas.

C₁ 50 a 62 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido) com mosqueado abundante pequeno e distinto, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido), cinzento (10YR, 5/1, seco); argila; laminar com alguns blocos angulares; pouco poroso; cerosidade pouca e fraca; "slickensides" abundantes; muito duro, muito firme, muito plástico, muito pegajoso; transição clara e plana; raízes escassas.

C₁ 62 cm⁺; folhelho endurecido, laminar.

Observação: havia fendas abertas do horizonte C₁ até a superfície, de 1 a 2 cm de largura.

Dados analíticos do perfil n.º 10 (Aceguá)

Horizonte	Profundidade (cm)	Análise granulométrica %			pH 1:1 água	C%	C/N	Ki	Kr
		Areia	Argila	Silte					
A ₁₁	0-15	4	60	36	5,2	1,8	8	4,0	3,0
A ₁₂	15-43	2	77	21	5,3	1,2	8	3,3	2,5
A/C	43-50	2	64	34	5,6	0,8	8	3,7	2,9
C ₁	50-62	3	61	36	5,9	0,6	8	4,2	3,2

Horizonte	Complexo sortivo me/100g								V%	P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	II ⁺	T		
A ₁₁	14,7	7,1	0,7	0,3	22,8	1,1	6,2	30,1	76	1,7
A ₁₂	20,8	9,3	0,5	0,5	31,2	2,2	5,1	38,5	81	0,1
A/C	24,4	11,8	0,5	0,8	37,4	0,7	3,2	41,3	91	0,3
C ₁	21,7	10,4	0,5	0,8	33,3	0,2	2,0	35,3	94	0,1

Perfil n.º 11

Unidade: BAGÉ

Localização: Estrada Bagé-Aceguá, a 20 km de Bagé, município de Bagé

Situação: Tópo de coxilha com 2% de declive

Altitude: 200 metros

Relêvo: Suavemente ondulado

Material de origem: Argilitos e siltitos da formação Palermo

Cobertura vegetal: Pastagens de gramíneas

Drenagem: Moderadamente drenado

- A₁ 0 a 15 cm; bruno muito escuro (10YR 2/2, úmido), bruno acinzentado a bruno acinzentado escuro (10YR 5/2 e 4/2, seco); franco, fraca a moderada média blocos subangulares; pouco poroso, duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana; raízes abundantes.
- B₂ 15 a 42 cm; bruno muito escuro (10YR 2/2, úmido) bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, seco); argila; moderada média prismática e moderada grande blocos subangulares; muito pouco poroso; cerosidade comum e moderada; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição abrupta e ondulada; raízes bastantes.
- B₃ 42 a 50 cm; vermelho claro (2.5YR 4/2, úmido), bruno avermelhado (2.5YR 5/4, seco); argila; moderada grande prismática; muito pouco poroso; cerosidade bastante e forte; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e irregular; raízes escassas.
- Cca 50 a 63 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido), vermelho escuro (2.5YR 3/6, seco); argilito em alto estado de intemperização, com concreções de CaCO₃.

Observações: 1) Nos horizontes B₃ e Cca ocorrem manchas pretas de compostos de manganês; 2) "slickensides" são abundantes nos horizontes B₃ e Cca; 3) havia fendas abertas nos horizontes B e C³, de 1 a 2 cm de largura.

Dados analíticos do perfil n.º 11 (Bagé)

Horizonte	Profundidade (cm)	Análise granulométrica %			pH 1:1 água	C	C/N	Kl	Kr
		Areia	Argila	Silte					
A ₁	0-15	37	18	45	5,0	2,0	12	4,1	3,2
B ₂	15-42	15	46	39	6,0	0,9	9	4,0	3,2
B ₃	42-50	7	45	48	7,3	0,5	7	4,8	+3,7
Cca	50-63	7	39	34	8,2	0,4	7	4,9	+3,7

Horizonte	Complexo sortivo me/100g								V%	P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T		
A ₁	7,4	1,8	0,2	0,2	9,6	0,7	3,1	13,4	72	0,6
B ₂	27,7	6,3	0,2	1,4	33,6	0,2	2,3	38,1	93	0,3
B ₃	41,0	9,1	0,1	2,6	52,9	0,0	0,0	52,9	100	0,2
Cca	39,1	8,4	0,1	2,7	50,3	0,0	0,0	50,3	100	0,2

Perfil n.º 92

Nome: SÃO GABRIEL

Localização: Município de São Gabriel, na estrada para Pôsto Branco, 800 metros além da BR-37

Situação: Vossoroça na beira da estrada, no terço médio de uma elevação com 3% de declive

Altitude: 120 metros

Relêvo: Suavemente ondulado a ondulado

Material de origem: Folhelhos argilosos, do grupo Guatá

Cobertura vegetal: Pastagens com baixa cobertura e com grande incidência de chirca e cima-cima; próximo ao perfil, cultura de milho.

Drenagem: Imperfeitamente drenado.

- A₁₁ 0 a 8 cm; bruno escuro (10YR 3/3, úmido); franco-argiloso; fraca pequena e média granular; poroso; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição clara e plana; raízes bastantes.
- A₁₂ 8 a 42 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); argila siltosa, forte grande blocos subangulares; pouco poroso; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e ondulada apresentando bolsas que penetram no B₂; raízes escassas.
- B₂ 42 a 80 cm; mosqueado abundante difuso e pequeno (a côr do fundo e do mosqueado foi difícil de ser fixada, predominando as colorações amareladas e acinzentadas); bruno amarelado claro (2.5Y 6/4, úmido amassado); franco-argilo-siltoso; moderada média blocos angulares; não poroso; cerosidade abundante; muito duro, muito firme, plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana; raízes ausentes.
- C₁ 80 a 200 cm; franco-siltoso; argilito ou folhelhos argilosos; de coloração amarelada, que se fragmenta facilmente, apresentando algumas manchas arredondadas escuras, sendo provavelmente de manganês.

Dados analíticos do perfil n.º 92 (São Gabriel)

Horizonte	Profundidade (cm)	Análise granulométrica %			pH 1:1 água	C%	C/N	Kl	Kr
		Areia	Argila	Silte					
A ₁₁	0-8	18	23	59	5,7	0,91	9	3,2	2,6
A ₁₂	8-42	9	42	49	6,0	0,77	8	3,3	2,7
B ₂	42-80	4	37	59	8,0	0,17	4	3,2	2,6
C	80-200	2	23	75	8,4	0,05	2	3,7	2,9

Horizonte	Complexo sortivo me/100g								V%	P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	II ⁺	T		
A ₁₁	3,0	2,6	0,1	0,7	6,4	1,1	3,7	11,2	57	0,4
A ₁₂	9,8	8,7	0,1	3,2	21,8	0,0	3,1	24,9	88	0,3
B ₂	14,1	12,9	0,2	5,7	32,9	0,0	0,3	33,2	99	0,2
C ₁	18,5	14,7	0,2	7,5	40,9	0,0	0,3	41,2	99	0,1

Perfil n.º 95

Nome: PIRAI

Localização: Município de São Gabriel, na estrada BR-37 em direção a Rosário do Sul, a 19 km de S. Gabriel

Situação: Corte de estrada, no topo de uma elevação com 6 a 8% de declive

Altitude: 150 metros

Relêvo: Ondulado, com coxilhas arredondadas e curtas (em dezenas de metros), formando-se vossorocas entre elas

Material de origem: Argilitos e siltitos vermelhos

Cobertura vegetal: Campo com bastante incidência de gramíneas (*Paspalum*, *Axonopus*, ...) e *desmodium*

Drenagem: Moderadamente drenado

- A₁ 0 a 28 cm; bruno muito escuro (10YR 2/2, úmido); franco a franco-siltoso; fraça pequena e média granular; poroso; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana; raízes abundantes
- B₂₁ 28 a 45 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido), mosqueado pequeno comum e proeminente vermelho amarelado (5YR 4/6, úmido), bruno (10YR 4/3, úmido amassado); argila; moderada muito pequena e pequena blocos subangulares; pouco poroso; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana; raízes bastantes.
- B₂₂ 45 a 65 cm; o fundo apresenta uma mistura das seguintes cores: cinza (10YR 5/1, úmido), bruno acinzentado (10YR 5/2, úmido) e cinza claro (10YR 7/1, úmido), mosqueado pequeno comum e distinto bruno amarelado (10YR 3/8, úmido) e bruno (10YR 5/3, úmido amassado); franco-argiloso; fraça média blocos subangulares; pouco poroso; cerosidade fraça e pouca; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e ondulada; raízes bastantes.
- C₁ 65 a 80 cm; o fundo apresenta as cores bruno avermelhado (5YR 4/3, úmido) e (5YR 5/4, úmido), mosqueado grande comum e proeminente cinza (10YR 5/1 e 6/1, úmido), bruno avermelhado (5YR 5/3, úmido amassado); franco-argiloso; material em decomposição apresentando estrutura em blocos angulares; transição clara e plana; raízes escassas.
- C₂ 80 a 300 cm⁺; argilitos e siltitos avermelhados, pouco intemperizados.

Dados analíticos do perfil n.º 95 (Pirai)

Horizonte	Profundidade (cm)	Análise granulométrica %			pH 1:1 água	C%	C/N	Ki	Kr
		Areia	Argila	Silte					
A ₁	0-28	21	37	42	5,2	1,96	12	3,8	3,1
B ₂₁	28-45	10	51	39	5,5	1,15	13	3,6	3,0
B ₂₂	45-65	8	24	68	5,9	0,60	9	4,2	3,4
C ₁	65-80	4	19	77	6,0	0,38	6	3,9	3,1
C ₂	80-300	11	13	76	7,0	0,10	10	3,4	2,6

Horizonte	Complexo sortivo me/100g								V%	P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T		
A ₁	7,4	2,7	0,3	0,2	10,6	3,1	6,4	20,1	53	1,0
B ₂₁	20,4	5,5	0,4	0,5	26,8	3,1	5,2	35,1	76	0,4
B ₂₂	26,4	6,9	0,6	0,7	34,6	0,7	2,8	38,1	91	0,5
C ₁	30,6	7,0	0,6	0,8	39,0	0,2	2,0	41,2	95	0,7
C ₂	34,4	7,1	0,6	1,1	43,2	0,0	0,3	43,5	99	0,5

Perfil n.º

Unidade: HULHA NEGRA

Localização: Na estrada Bagé-Pelotas, a 40 km de Bagé, município de Bagé

Situação: Meia encosta de coxilha, com 4 a 5% de declive

Altitude: 250 metros

Material de origem: Folhelho de formação Rio do Rasto

Relêvo: Ondulado

Vegetação: Gramíneas, com chirca. Cultivado com trigo e cornichão

Drenagem: Moderadamente drenado

- A₁ 0 a 33 cm; preto (10YR 2/1, úmido), bruno acinzentado (10YR 5/2, seco); franco-argiloso; forte grande e média prismática que se desmancha em forte média blocos subangulares e grânulos grandes; pouco poroso; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana; raízes abundantes.
- B₂ 33 a 45 cm (33 a 60 cm); cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmido), bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, seco); argila pesada; forte grande prismática que se desmancha em forte grande blocos angulares; pouco poroso; cerosidade comum e forte; muito duro, muito firme; muito plástico e muito pegajoso; transição clara e ondulada; raízes bastantes.
- C₁ 45 (60) a 90 cm; bruno acinzentado (10YR 5/2, úmido) com mosqueado comum médio a distinto, bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido), cinzento (10YR 5/2, seco); argila; grande média prismática; pouco poroso; cerosidade forte e abundante; "slickensides" abundantes; muito duro, muito firme; muito plástico e muito pegajoso; transição abrupta e ondulada; raízes escassas.
- C₂ 90 cm; folhelhos argilosos; laminar.

Observação: Havia fendas abertas em todos os horizontes, sendo que no B₂ alcançavam largura de 2 a 4 cm.