

Mineralogia e propriedades químicas de solos do Planalto Norte Catarinense ⁽¹⁾.

César Freitas Ribeiro ⁽²⁾; Marcos Ribeiro de Oliveira ⁽²⁾; Jaime Antonio de Almeida ⁽³⁾; Letícia Sequinatto ⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Departamento de Solos e Recursos Naturais, CAV, UDESC.

⁽²⁾ Bolsista voluntário, Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC. Av. Luis de Camões, 2090, Lages, SC. cesinhafr@msn.com ⁽³⁾ Professores Orientadores, Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC. Av. Luis de Camões, 2090, Lages, SC.

RESUMO: No Planalto Norte Catarinense são escassas as informações sobre a composição mineralógica dos solos e há poucos perfis de solo descritos e caracterizados para a região. O mapa de solos de Santa Catarina indica predominância de Cambissolos, Neossolos Litólicos e Latossolos, com Gleissolos ocupando várzeas. Esses solos ocorrem em relevo desde plano até forte ondulado, onde pequenos e médios proprietários rurais desenvolvem cultivos diversificados, com áreas expressivas de reflorestamentos com pinus. Este trabalho objetivou aprofundar o conhecimento sobre a mineralogia e as propriedades químicas de alguns desses solos, desenvolvidos de rochas sedimentares de distintas formações geológicas. Foram descritos e amostrados 5(cinco) perfis de solo, sendo um Latossolo e quatro Cambissolos. Na TFSA, foram feitas análises físicas (areia, silte, argila) e químicas de caracterização básica (pH em água e sal, carbono orgânico, Ca, Mg, K, Na, Al, H+Al) e com base nesses parâmetros foi calculada a CTC efetiva, CTC pH7, Soma e Saturação por Bases. Análises mineralógicas foram conduzidas no horizonte B de cada solo, utilizando-se difratometria de raios X. Todos os solos apresentaram reação muito ácida, com baixos níveis de soma e saturação por bases e teores elevados de carbono orgânico e Al trocável. A mineralogia da fração argila revelou predomínio de caulinitas em todos os solos, com quantidades consideráveis de gibbsita e vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas.

Termos de indexação: Cambissolos, Latossolos, mineralogia.

INTRODUÇÃO

As informações sobre os solos de Santa Catarina, disponíveis nos diversos relatórios de levantamento de solo se restringem a resultados de análises químicas e físicas de caracterização de perfis representativos das principais classes ocorrentes. Dados sobre composição mineralógica são escassos, restringindo-se a informações disponibilizadas para solos desenvolvidos de basalto do Oeste, de granitos e rochas metamórficas das serras litorâneas do extremo Sul e norte do Estado e

de rochas sedimentares do Planalto de Lages e Alto Vale do rio Itajaí.

Informações sobre a mineralogia e propriedades químicas dos solos do Planalto Norte Catarinense são escassas, resumindo-se a alguns poucos trabalhos de caracterização pontual.

Estudos sobre a composição mineralógica das frações finas do solo constituem ferramenta essencial para explicar certas propriedades físicas e químicas dos solos, tais como a CTC da fração argila, dos altos teores de Al frequentemente encontrados em muitos solos, bem como seu comportamento físico.

Neste sentido, a caracterização de perfis representativos das principais classes de solos ocorrentes no Planalto Norte Catarinense, poderá servir como subsídio importante para a definição de opções de uso e manejo sustentável daqueles solos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram descritos e amostrados 5(cinco) perfis de solo representativos das principais classes do Planalto Norte Catarinense, sendo quatro perfis de Cambissolos e um perfil de Latossolo Vermelho Distroférrico húmico. Os perfis foram descritos e amostrados em Major Vieira (P1), entre Três Barras e Mafra (P2), nas proximidades de Irineópolis (P3), entre Canoinhas Mafra, próximo ao trevo de Três Barras (P4) e nas proximidades de Rio Negrinho. Uma síntese dos dados é mostrada na **tabela 2**.

As amostras foram secas ao ar, destorroadas, moídas e peneiradas em malha de 2mm, separando-se as frações grosseiras (cascalho e calhaus, com diâmetro >2,00 mm) e a terra fina seca ao ar (TFSA). As análises laboratoriais foram divididas em físicas, químicas e mineralógicas. As análises físicas e químicas foram conduzidas segundo EMBRAPA (1997).

A fração argila foi analisada por difratometria de raios X (DRX), após saturação com potássio, magnésio e magnésio com etileno glicol. As suspensões de argila com K⁺ e Mg²⁺ foram irradiadas a temperatura ambiente, e após secagem em lâmina de argila orientada. As amostras com K⁺ também foram analisadas após aquecimento em temperaturas de 100, 350, e 550 ° C. Foi utilizado

difratômetro de raios X Philips automatizado, dotado de goniômetro vertical e monocromador de grafite, tubo de Cu e radiação K α . Os resultados foram interpretados com base nos parâmetros descritos por Brown & Brindley (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de Latossolo Vermelho apresentou textura argilosa no A e muito argilosa no B, com baixa relação textura, estrutura fraca em blocos e ausência de cerosidade nos subhorizontes do Bw. Na sua porção inferior (Bt), a estrutura em blocos é mais desenvolvida e a cerosidade foi moderada e comum.

Os demais perfis, todos da classe Cambissolos, apresentaram baixo gradiente textural, estrutura em blocos fracamente desenvolvida e pequena espessura do horizonte, com ausência de cerosidade. Os perfis P2 e P3, desenvolvidos respectivamente de siltitos e folhelhos, apresentaram textura argilosa ou muito argilosa, enquanto os perfis P4 e P5, desenvolvidos respectivamente de siltitos e arenitos+siltitos das formações Rio Bonito e Mafra, apresentaram variando de textura média a ligeiramente argilosa (**Tabela 2**).

As características de cor e granulometria variaram em função do local de coleta e da litologia do qual se desenvolveram.

Todos os perfis apresentaram, ao longo de seus horizontes, reação fortemente ácida, com pH em água variando de 4,1 a 4,8. Os teores de cálcio e magnésio trocáveis, assim como os valores da soma de bases (S), foram extremamente baixos, inferiores a 1 cmol_c kg⁻¹.

Em praticamente todos os horizontes dos perfis, a saturação por bases (V) foi inferior a 10%, e a saturação por alumínio (M) foi superior a 80%, indicando baixíssima condição de fertilidade natural.

Os teores de Al trocável foram superiores a 4 cmol_c kg⁻¹ nos perfis P2 e P3, caracterizando esses Cambissolos como Alíticos. Nos perfis do Latossolo (P1) e dos Cambissolos P4 e P5, os teores de Al foram inferiores a esse limite, sendo Distróficos (**Tabela 2**).

Os teores de carbono foram geralmente altos, consequência do clima mais frio dominante na região, que favorecem maior acumulação de matéria orgânica. Nos solos mais argilosos, os teores geralmente são maiores devido a maior estabilidade do húmus com a argila.

As análises mineralógicas da fração argila, efetuadas no horizonte B de cada um dos perfis (**Figura 1**), indicou o predomínio de caulinita em todos os perfis (picos mais intensos em torno de

0,72 e 0,36 nm). Essa foi de melhor cristalinidade e de maior tamanho no Cambissolo do perfil P4, derivado de rochas sedimentares da formação Rio Bonito, indicado pelos picos estreitos, agudos e simétricos da caulinita.

No perfil do Latossolo Vermelho, ocorrem quantidades expressivas de vermiculita com polímeros de hidróxi-Al entrecamadas (VHE), indicadas pelo pico relativamente intenso em 1,435 nm e também de gibbsita (picos em 0,483 e 0,436 nm). Os picos em 0,269 e 0,250 nm são da hematita, responsáveis pela cor vermelha do solo.

Nos perfis P2 (não mostrado) e P3 o padrão dos difratogramas foi similar, havendo em adição à caulinita, quantidades relativamente altas de VHE (pico a 1,435 nm), illitas (picos a 1,000, 0,499 e 0,333 nm) e gibbsita (picos a 0,485 e 0,436 nm).

Nos perfis P4 e P5, as quantidades de argilominerais 2:1 foram menores do que nos demais solos, indicadas pelos picos menos intensos da VHE em 1,435 nm e pelo pequeno pico da illita em 1,003 nm. Gibbsita também foi um componente expressivo nesses dois solos.

A atividade da fração argila, calculada pela conversão dos valores de CTC a pH7 dos solos para 100g de argila, foi baixa em todos os solos (Tb), tendo valores mais baixos no Latossolo Vermelho e valores mais altos nos demais Cambissolos, com as seguintes variações entre os perfis:

Latossolo Vermelho (P1-Bw2): 9,64 cmol_c kg⁻¹

Cambissolo Húmico (P2-Bi): 18,17 cmol_c kg⁻¹

Cambissolo Húmico (P3-Bi2): 13,78 cmol_c kg⁻¹

Cambissolo Húmico (P4-Bi1): 21,38 cmol_c kg⁻¹

Cambissolo Húmico (P5Bi): 16,05 cmol_c kg⁻¹

Os valores foram em geral consistentes com o padrão mineralógico constatado na fração argila. Considerando, que as quantidades de argilominerais 2:1 foram relativamente altas na maioria dos solos, entretanto, era esperado que estes pudessem estar contribuindo mais para o aumento da CTC dos solos. Isto pode ter ocorrido pelo provável alto bloqueio da carga negativa das vermiculitas pela presença dos polímeros de hidróxi-Al nas entrecamadas, que podem reduzir drasticamente a CTC desse argilomineral em relação a sua forma pura. Outra causa pode ser devido as proporções altas de gibbsita na maioria dos solos, as quais não contribuem com cargas negativas.

Uma característica peculiar e não usual da mineralogia desses solos é a presença de fases mineralógicas geralmente consideradas incompatíveis, tais como caulinita, argilominerais 2:1 e gibbsita ocorrendo de forma associada.

CONCLUSÕES

Os perfis de solo ocorrentes no Planalto Norte Catarinense apresentaram propriedades físicas e químicas condizentes com as variações do material de origem dos quais foram desenvolvidos.

O clima úmido e frio da região favoreceu intensa lixiviação de bases, condicionando a formação de solos ácidos e com alta acumulação de matéria orgânica nos horizontes superficiais.

A mineralogia da fração argila revelou predominância de caulinita em todos os solos e consideráveis quantidades de gibbsita, indicando ambiente de forte intemperização, mas preservando ainda quantidades variáveis de argilominerais 2:1, que foram responsáveis por ligeiro aumento da CTC dos solos.

REFERENCIAS

BROWN, G. & BRINDLEY, G.W. X-ray diffraction procedures for clay mineral identification. In: BRINDLEY, G.W. & BROWN, G., eds. Crystal structures of clay minerals and their X ray identification. London, Mineralogical Society, 1980. p.305-360.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo, 1997. 212p.

TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J. & BOHNEM, H. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 188p. (Boletim Técnico, 5)

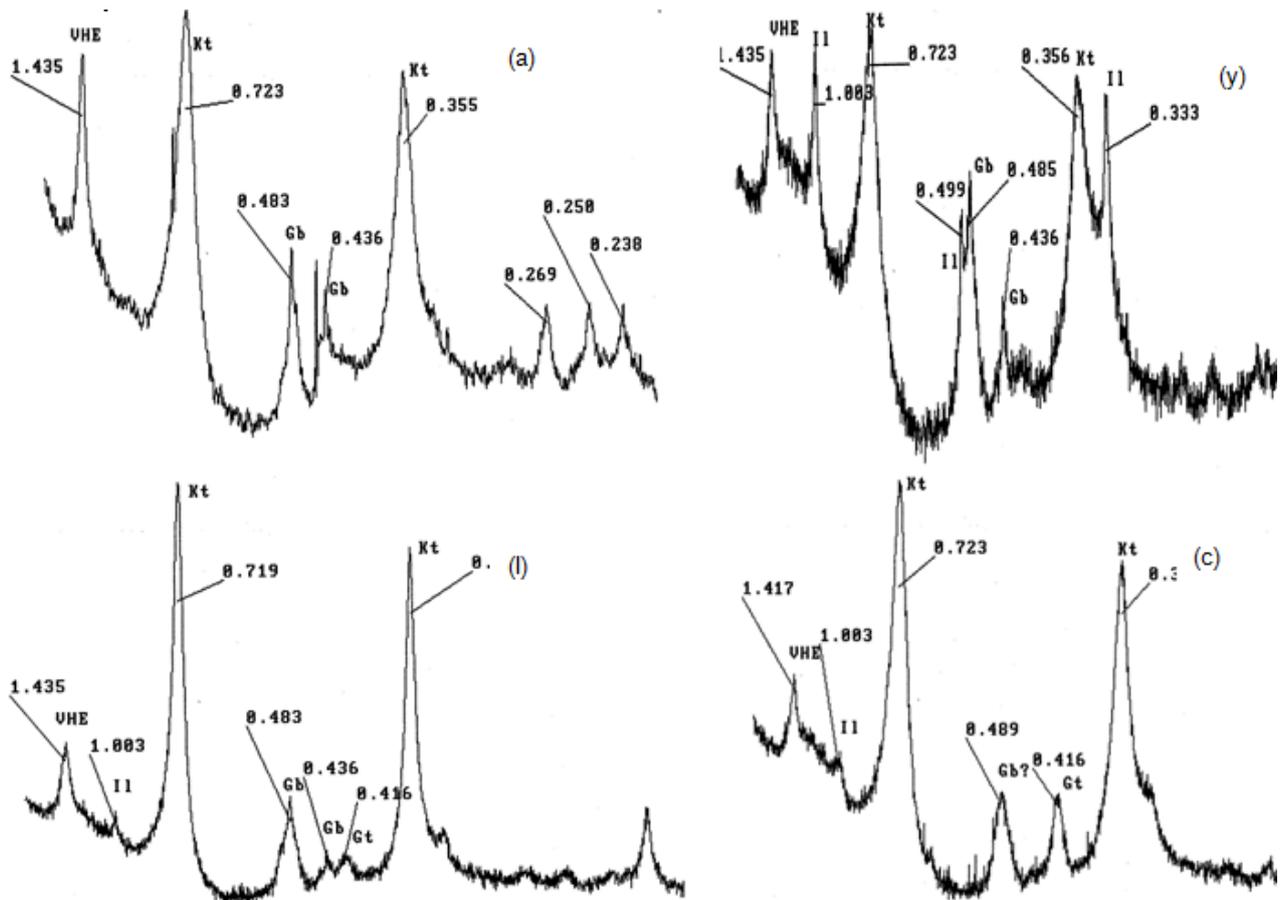


Figura 1 - Difrátogramas da fração argila orientada, saturada com magnésio do horizonte B. Perfil P1(a), P3(y), P4(l) e P5(c) estudados. Valores de espaçamento em nm. KT = Caulinita, Gb = Gibbsita, Gt = Goethita, Il = Ilita, VHE= Vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas.

Tabela 1 - Localização, litologia, formação geológica e relevo local, dos diferentes perfis de solo.

Perfil	Localização	Litologia	Formação Geológica	Relevo local
P1	Município Major Vieira	Siltitos	Rio do Rastro	So
P2	Município de Mafra	Folhelhos	Terezina	O
P3	Trecho Canoinhas/ Irineópolis	Siltitos	Rio do Rastro	So
P4	Trecho Canoinhas/Mafra	Arenitos e siltitos	Rio Bonito	So
P5	Trecho Rio Negrinho/Mafra	Siltitos	Mafra	O

So= Suave ondulado O= Ondulado

Tabela 2 - Atributos químicos e granulometria de cinco perfis de solos do Planalto Norte Catarinense.

Hor ⁽¹⁾	Prof ⁽²⁾	Granulometria			Complexo Sortivo							CO ⁽⁴⁾	m ⁽⁵⁾	V ⁽⁶⁾	pH-H ₂ O
		TFSA			K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	S ⁽³⁾	Al ³⁺	H+Al	CTCpH7				
cm	g kg ⁻¹	Areia	Silte	Argila	cmol _c kg ⁻¹	g kg ⁻¹	%	(1:1)							
Perfil P1 - Latossolo Vermelho Distrófico húmico															
A1	0-18	30	22	48	0,2	0,14	0,03	0,37	4,69	16,38	16,74	5	93	2	4,3
A2	18-35	29	22	49	0,18	0,13	0,03	0,34	4,46	15,87	16,2	3,4	93	2	4,27
AB	35-53	24	14	62	0,21	0,13	0,03	0,37	4,53	12,06	12,42	1,16	92	3	4,4
BA	53-70	23	8	69	0,24	0,13	0,07	0,44	4,13	8,92	9,36	1,83	90	5	4,36
Bw1	70-90	16	6	78	0,24	0,11	0,06	0,41	3,36	9,04	9,45	0,43	89	4	4,58
Bw2	90-140	10	10	80	0,3	0,13	0,06	0,38	2,9	7,33	7,71	0,74	88	5	4,61
Bw3	140-175	14	5	81	0,17	0,13	0,08	0,38	2,8	4,99	5,36	0,72	88	7	4,78
Bt	175-200+	20	7	73	0,18	0,26	0,05	0,49	3,11	6,78	7,27	0,41	86	7	4,39
Perfil P2 - Cambissolo Háplico Aluminico léptico															
A1	0-18	19	28	53	0,65	0,18	0,05	0,88	0,54	12,1	12,98	2,99	38	7	4,8
A2	18-40	20	19	61	0,34	0,19	0,05	0,58	6,39	9,1	9,68	2,52	92	6	4,15
AB	40-52	19	18	63	0,34	0,18	0,04	0,56	7,06	13,63	14,9	1,84	93	4	4,29
BA	52-70	17	22	61	0,21	0,09	0,06	0,36	7,36	11,59	11,95	1,89	95	3	4,34
Bi	70-90	15	22	63	0,28	0,12	0,05	0,75	6,86	10,7	11,45	0,61	90	6	4,21
C/Cr	90-120+	24	23	53	0,21	0,07	0,06	0,34	7,18	9,75	10,08	0,85	95	3	4,34
Perfil P3 - Cambissolo Húmico Aluminico típico															
A1	0-12	29	17	54	0,41	0,16	0,03	0,6	6,39	15,29	15,89	4,16	91	4	4,55
A2	12-32	25	26	49	0,23	0,13	0,03	0,39	6,58	13,3	13,69	2,91	88	3	4,15
AB	32-50	23	23	54	0,22	0,13	0,02	0,37	5,55	12,62	12,98	1,81	94	3	4,14
BA	50-80	23	16	61	0,26	0,13	0,02	0,41	5,41	11,97	12,38	2,34	93	3	4,17
Bi1	80-98	18	16	66	0,19	0,13	0,04	0,36	4,03	11,1	11,45	1,27	92	3	4,17
Bi2	98-120	15	21	64	0,21	0,13	0,03	0,37	4,55	8,46	8,82	0,8	92	4	4,18
BC	120-138	9	31	60	0,31	0,12	0,03	0,46	6,08	8,1	8,56	0,46	93	5	4,32
C	138-150+	11	36	53	0,21	0,11	0,02	0,34	6,86	7,86	8,19	0,28	95	4	4,46
Perfil P4 - Cambissolo Háplico Distrófico típico															
A1	0-18	35	41	24	0,11	0,13	0,06	0,3	1,92	7,16	7,46	1,74	86	4	4,35
A2	18-45	33	43	24	0,11	0,13	0,04	0,28	2,11	5,42	5,69	1,43	88	5	4,34
A3	45-68	33	41	26	0,09	0,13	0,06	0,28	1,86	4,62	4,89	0,98	87	6	4,39
AB	68-95	34	41	25	0,11	0,13	0,04	0,28	1,63	5,61	5,89	0,68	99	5	4,42
BA	95-110	34	44	22	0,13	0,11	0,08	0,32	1,48	5,11	5,43	0,58	82	6	4,4
Bi1	110-155	35	44	21	0,12	0,15	0,05	0,32	0,84	4,17	4,49	0,34	72	7	4,4
Bi2	155-180	39	47	14	0,11	0,14	0,05	0,3	0,23	3,52	3,82	0,28	43	8	4,7
C	155-190+	40	57	3	0,08	0,13	0,05	0,26	0,12	1,12	1,38	0,12	31	19	4,52
Perfil P5 - Cambissolo Húmico Distrófico léptico															
A1	0-10	28	48	24	0,17	0,15	0,06	0,38	4,35	12,5	12,88	2,62	92	3	4,12
A2	10-25	25	49	26	0,12	0,13	0,06	0,31	4,61	14,43	14,74	1,86	93	2	4,1
A3	25-41	23	44	33	0,14	0,16	0,07	0,37	5,08	12,9	13,27	1,99	93	3	4,13
AB	41-53/56	22	45	33	0,11	0,14	0,05	0,3	3,13	8,73	9,03	1,15	99	3	4,09
BA	56/65-74	18	43	39	0,11	0,14	0,05	0,3	3,01	8,84	9,14	0,9	91	3	4,27
Bi1	65-74-105	13	48	39	0,14	0,13	0,04	0,31	3,04	5,96	6,26	0,4	90	5	4,53
C/Cr	105-152/165	13	56	31	0,12	0,12	0,03	0,27	3,45	6,55	6,81	0,32	92	4	4,47
Cr	152-165-180	14	62	24	0,18	0,12	0,03	0,33	2,92	6,21	6,54	0,19	89	5	4,44

⁽¹⁾Hor = horizonte; ⁽²⁾Prof = profundidade; ⁽³⁾S = soma de bases trocáveis; ⁽⁴⁾CO = Carbono orgânico; ⁽⁵⁾m = Saturação por alumínio; ⁽⁶⁾V = Saturação por bases.