

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS ORGÂNICOS (HISTOSOLS)

Organic soils (Histosols) Characterization and Classification

Reimar Carlesso* e Afrânio Almir Righes**

RESUMO

A caracterização dos solos orgânicos, visando a classificação a nível de grande-grupo é necessária para avaliar o potencial de modificações físicas, químicas e biológicas que ocorrem nestes solos, quando utilizados para atividades agropecuárias.

Neste trabalho foram caracterizados três solos orgânicos em relação ao estado de decomposição do material originário, a solubilidade ao pirofosfato de sódio, ao conteúdo mineral, a densidade do solo, ao regime térmico e ao conteúdo de fibras.

Segundo o sistema "Soil taxonomy" os solos orgânicos de Itapoã, de Araranguá e de Viamão foram classificados a nível de grande grupo em MEDIHEMISTS, TROPOHEMISTS E MEDIFIBRISTS, respectivamente.

UNITERMOS: solos orgânicos, classificação, caracterização.

SUMMARY

The organic soil characterization, aiming classification in great group level is need to valuation physical, chemical and biological changes that will occur on these soils when used to agriculture activities.

In this work three organic soils were characterized in relation to: degree of decomposition, sodium pyrophosphate solubility, mineral content, bulk density, soil temperature regime and fiber content.

The organic soils Itapoa, Ararangua and Viamao were classified in great group level as MEDIHEMISTS, TROPOHEMISTS and MEDIFIBRISTS, respectively.

KEY WORDS: Organic soil, classification, characterization.

* Professor Assistente do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

** Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Maria e bolsista do CNPq. 97.119 Santa Maria - RS.

INTRODUÇÃO

O pouco conhecimento que se possui das características físicas, químicas e biológicas dos solos orgânicos, tem trazido problemas aos técnicos envolvidos na utilização e classificação desses solos.

Para possibilitar a classificação dos solos orgânicos é necessário conhecer informações quanto a origem do material orgânico, bem como dos processos que ocorreram durante a sua formação. Segundo HARRIS et alii (8), BUCKMAN & BRADY (3), Davis & Lucas e Niconov & Siuka, citados por BUOL et alii (4), a formação dos solos orgânicos ocorre quando a taxa de acumulação do material orgânico em uma área excede a taxa de decomposição.

A principal condição para a acumulação do material orgânico é a existência de elevado conteúdo de água, sendo que esta deve permanecer por um maior ou menor período de tempo no interior do solo ou, então que o nível freático permaneça muito próximo a superfície. Nestas circunstâncias, quase a totalidade dos poros do solo são ocupados pela água, a penetração de ar no solo é dificultada e uma condição anaeróbica é formada (HAYSENBULLER, 9; MELA, 14 e HARRIS et alii, 8). A ação combinada da topografia, biologia e clima, segundo Jasmin et alii, citados por MILLETTE et alii (15), auxilia na formação destes solos e o crescimento ou acumulação do material orgânico é lento, podendo variar de poucos centímetros a vários metros.

De acordo com ROBERTSON (17), outros fatores que favorecem a formação de solos orgânicos são a baixa temperatura, alta acidez e a deficiência nutricional, todas associadas com a reduzida atividade microbiológica.

ROBERTSON (17) afirma que a taxa de decomposição natural dos solos orgânicos depende, principalmente, das condições do meio ambiente e da natureza dos resíduos orgânicos envolvidos. Broadbent, citado por BUOL et alii (4), verificou que a decomposição do material orgânico é controlada por um número de fatores inter-relacionados como: conteúdo de água, temperatura, composição orgânica dos depósitos, acidez, atividade biológica e tempo.

Depósitos turfosos, desenvolvidos sob a influência do nível freático, freqüentemente possuem grande profundidade e apresentam extratificação no horizonte orgânico. Porém, quando o clima é o fator principal na formação, os depósitos são de menor profundidade e raramente apresentam extratificação (ROBERTSON, 17). O perfil de um depósito or-

gânico, segundo BUCKMAN & BRADY (3), é caracterizado por camadas diferentes, não somente quanto ao grau de decomposição, como também quanto a natureza do material depositado, que poderá ocasionar a extratificação acima descrita.

O estudo de decomposição atual do material orgânico, que compõe os solos orgânicos, é uma importante característica, e esta, necessariamente, deve ser medida quantitativamente para propósitos de classificação (BUOL et alii, 4).

Com o propósito de sistematizar e organizar o conhecimento das principais propriedades físicas, químicas e morfológicas desses solos, relacionados com a sua utilização, foram propostas diversas classificações. Os primeiros critérios de classificação baseavam-se, principalmente, na origem botânica do material, ligado a gênese desses solos (WILDE et alii, 21; NYGARD, 16 e DAWSON 5). Houve até mesmo aqueles que propuseram métodos altamente sofisticados, como a classificação proposta por SCHINIZER & HOFFMAN (18), baseada no método termogravimétrico.

Mais recentemente, FARNHAN & FINNEY (6), em uma extensa revisão sobre a classificação e propriedades dos solos orgânicos, criticamos critérios utilizados anteriormente, segundo esses autores, um dos problemas enfrentados pelas classificações anteriores é que, para indicar critérios similares, muitos autores utilizavam termos diferentes fazendo com que a maioria destes solos não fossem quantitativamente definidos. O resumo dos principais sistemas propostos de classificação são: características topográficas, características da vegetação superficial, propriedades químicas, origem botânica, propriedades morfológicas e processos genéticos.

A revisão destas formas de classificação promoveram a necessidade da elaboração de uma nova classificação, baseado em critérios quantitativos ou em critérios que podem ser facilmente determinados a campo, por observações visuais ou por simples testes (FARNHAN & FINNEY, 6; MCKINZIE, 13). Com isto, foi proposto um novo critério para a classificação dos solos orgânicos, baseado no estágio de decomposição do material orgânico (MCKINZIE, 13; LYNN et alii, 12; USDA, 19).

O presente trabalho possui como objetivo caracterizar três solos orgânicos, visando a classificação dos mesmos a nível de grande grupo, o que possibilitará informações básicas para a aplicação de práticas de manejo, bem como conhecer o potencial de modificações físicas, químicas e biológicas que podem ocorrer nestes solos, quando utilizados

para atividades agropecuárias.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados três locais, sendo dois no Estado do Rio Grande do Sul (Itapoã e Viamão) e um no estado de Santa Catarina (Araranguá), conforme Figura 1. Esses locais foram selecionados por apresentarem solos com diferentes aspectos físicos do material orgânico.

Todos os locais de coleta possuem como características em comum o relevo plano, mal drenado e com excesso de água no solo a maior parte do tempo, enquanto que, nas encostas, o relevo é levemente ondulado com predominância de solos arenosos.

Segundo BRASIL (1), o clima do Rio Grande do Sul (Viamão e Itapoã) e de Santa Catarina (Araranguá), pelo sistema de Koeppen, é classificado em cfa, clima subtropical (ou virginiano), úmido, sem estiagem, com a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e o mês menos quente variando de 3 a 18°C. A precipitação média anual de 1.322 a 1.769 mm. Os meses mais chuvosos são maio, junho e setembro e os menos chuvosos são novembro, dezembro e fevereiro.

Identificação das Camadas e Coleta de Amostras

De acordo com USDA (19), a separação em camadas do perfil de um solo orgânico, não coincide exatamente com os horizontes do solo. Isto ocorre devido ao fato das camadas formadas em diferentes condições de meio ambiente, durante a acumulação do material orgânico, constituíram o perfil de um solo orgânico e ainda não se dispõe de métodos operacionais que permitam fazer a distinção entre horizontes e camadas. Neste experimento, para simplificar a explanação separou-se o perfil dos solos orgânicos em profundidades denominadas textualmente de camadas.

Estas camadas do perfil do solo foram identificadas e morfologicamente diferenciadas tanto pelo aspecto físico quanto pela estrutura do material, tendo sido realizadas em trincheiras abertas até 100 cm de profundidade. No solo Itapoã, a coleta realizou-se em três profundidades (zero a 25 cm, 25 a 43 cm e 43 a 61 cm). No solo de Araranguá, a coleta realizou-se em três profundidades (zero a 26 cm, 26 a 51 cm e 51 a 75 cm). No solo de Viamão, a coleta realizou-se em duas profundidades (zero a 15 cm e 15 a 60 cm).

Embora os solos apresentassem maior profundidade de material orgânico, a amostragem estendeu-se até a profundidade de 60 centímetros.

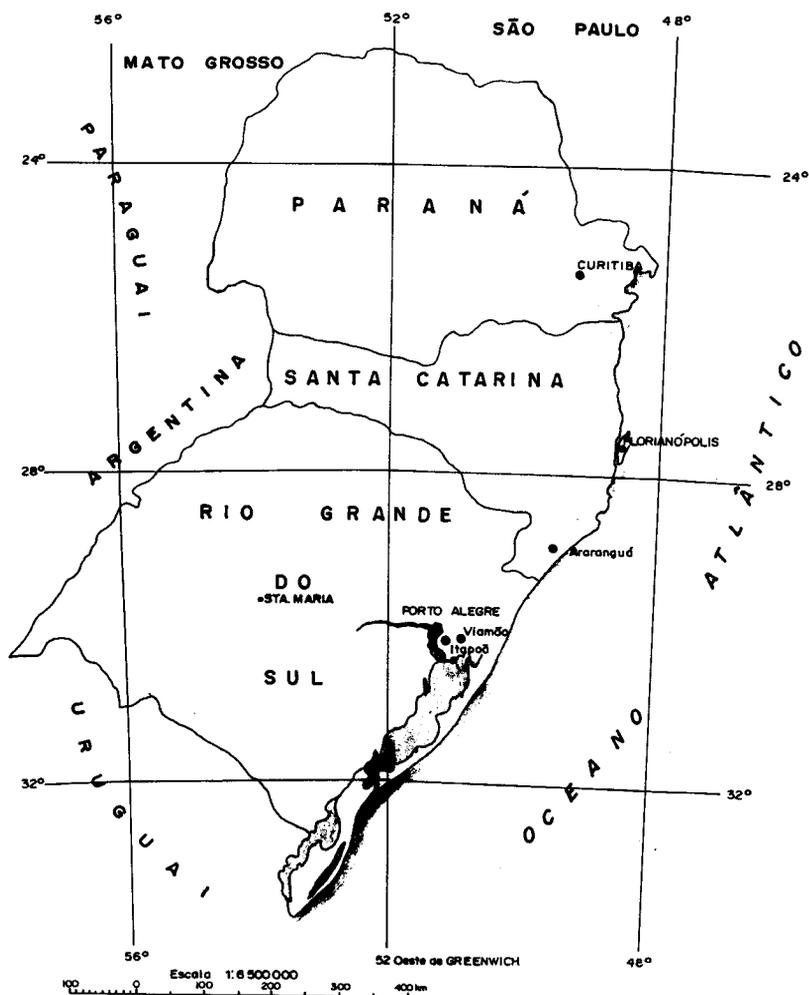


FIGURA 1. Localização das áreas onde foram coletados os solos orgânicos.

Caracterização dos Solos Orgânicos

A caracterização dos solos orgânicos, para propósitos de classificação, foi realizada em cada uma das camadas identificadas, em três repetições, de acordo com a metodologia proposta por LYNN et alii (12) e USDA (19).

O preparo de amostras do solo orgânico foi realizado colocando uma quantidade representativa do material orgânico saturado em um recipiente plástico, Transferiu-se a amostra para um papel absorvente, a fim de retirar o excesso de água. Lentamente foi apertada para assegurar um contato mais firme entre o papel e a amostra. A amostra preparada tem, geralmente, uma densidade entre 0,18 e 0,30 e o conteúdo de água entre 300 e 500%, em relação à massa seca.

Para determinar o conteúdo de fibra, solubilidade em pirofosfato e pH, acondicionou-se os pedaços da amostra preparada em uma seringa de 5 ml, cortada e ajustada para um volume de 2,5 ml. (uma seringa plástica de 5,0 ml é cortada em duas, longitudinalmente, para fazer uma meia seringa). No acondicionamento do solo na meia seringa, a amostra foi comprimida o suficiente para forçar a saída do ar aprisionado. Esta foi a condição de umidade, para a qual o resíduo, após a lavagem, foi retornado mais tarde, quando determinou-se o volume de fibras.

A determinação na quantidade de fibras foi realizada transferindo-se uma amostra de 2,5 ml para uma peneira de 0,149 mm, onde esta foi lavada sob um jato de água até que o efluente da peneira estivesse claro. O excesso de umidade do resíduo foi removido, à partir do lado de fora de peneira, através da secagem com papel absorvente, até que o conteúdo de água no resíduo atingisse o estado descrito anteriormente na parte de "acondicionamento" da meia seringa. O volume do resíduo retido na peneira de 0,149 mm foi lido meia seringa e anotado como porcentagem de fibra não esfregada. Após, transferiu-se novamente o resíduo para a peneira de 0,149 mm, onde foi esfregado entre o polegar e o indicador, sob um jato de água na torneira, até que o efluente ficasse claro. Enxugou-se e "reacondicionou-se" o resíduo numa meia seringa, como realizado anteriormente, para a determinação de fibras não esfregadas.

O pH do solo orgânico foi determinado em água e em CaCl_2 a 0,015 M.

A determinação da solubilidade em pirofosfato de sódio foi realizada misturando-se uma amostra de solo contida na meia seringa (2,5 ml) com 1,0 g de cristais de pirofosfato de sódio e 4,0 ml de água em um recipiente plástico de 30 ml. Após 24 horas, misturou-se novamente o resíduo foi inserido na solução saturada, um pedaço de papel cromatográfico e comparou-se a cor do papel com a página 10 YR da carta de MUNSELL, obtendo-se os valores da solubilidade do solo ao pirofosfato de sódio.

Para a determinação da porcentagem de cinzas ou conteúdo mineral do solo, as amostras de solo seco foram queimadas em mufla a 550°C por seis horas.

O nitrogênio total foi determinado utilizando-se o método de Kjeldahl simplificado descrito por HORWITZ (10).

O carbono orgânico foi determinado através do método da combustão úmida, segundo VETTORI (20).

A densidade do solo foi determinada pelo método descrito por FORSYTHE (7) e a densidade de partículas foi determinado pelo método do "Picnômetro" descrito por BLAKE (2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos orgânicos de cada local foram classificados tendo como base o sistema "Soil Taxonomy", segundo USDA (19).

Observando a Tabela 1, verifica-se que todos os solos possuem teores superiores a 20% de carbono orgânico, os quais, de acordo com USDA (19), são considerados como solos orgânicos (Histosols), não havendo a necessidade do conhecimento da fração mineral do solo.

O critério utilizado para a classificação destes solos, a nível de subordem, é, principalmente, o estado de decomposição do solo. O estado de decomposição do perfil de um solo orgânico é determinado tendo-se por base a camada superficial (seção de controle) do solo e é estimado quimicamente pela solubilidade ao pirofosfato de sódio, observados nas Figuras 2 e 3, e fisicamente pelo conteúdo de fibras, observados nas Figuras 4, 5 e 6 (LYNN et alii, 12; USDA, 19).

A classificação a nível de grande-grupo é baseada, principalmente, na presença de materiais "humiluvic", no regime de temperatura e predominância de fibras do tipo "sphagum".

O solo de Itapoã foi classificado a nível de subordem como HEMISTS, por apresentar, na seção de controle, conteúdo de fibras não esfregadas entre 1/3 e 2/3 do seu volume (54,4%), maior que 1/6 do seu volume quando esfregadas (20,8%) e possui densidade do solo entre 0,1 e 0,2. A nível de grande-grupo, foi classificado como MEDIHEMISTS, por apresentar média anual da temperatura do solo, a 30 cm da superfície, superior a 8°C.

O solo de Araranguá foi classificado, a nível de subordem, como HEMISTS, por apresentar, na seção de controle, conteúdo de fibras não esfregadas superior a 2/3 de seu volume (68,4%), menor que 2/5 de volume quando esfregadas (36,8%) e possuir densidade do solo entre 0,1

TABELA 1 - Caracterização dos solos orgânicos, em diferentes profundidades, em cm, para fins de classificação.

Determinações	Solo de Itapoã			Solo de Araranguá			Solo de Viamão	
	Profundidade			Profundidade			Profundidade	
	0-25	25-43	43-61	0-26	26-51	51-76	0-15	15-60
DS	0,14	0,128	0,127	0,179	0,094	0,088	0,105	0,101
DP	1,72	1,67	1,59	1,51	1,51	1,48	1,64	1,51
C	38,14	38,12	35,79	47,45	42,36	43,22	46,28	36,18
N	1,82	1,68	1,46	1,81	2,21	2,05	2,11	1,79
Relação C/N	20,69	22,69	24,51	26,21	19,17	21,08	21,93	20,21
pH (água)	5,2	5,3	5,4	4,9	5,2	5,6	5,2	5,5
pH (CaCl ₂)	4,5	4,7	5,1	4,5	4,8	5,2	4,5	4,8
Cinzas (%)	30,84	31,57	33,32	6,45	4,81	5,87	22,79	14,30
Fibras NE	54,4	40,4	27,2	68,4	87,2	68,2	71,2	39,2
Fibras E	20,8	22,4	9,6	36,8	54,0	34,8	40,0	24,8
Cor	7/1	7/1	6/1	7/3	7/1	7/1	6/3	6/2

DS - Densidade do Solo

DP - Densidade de Partícula

C - Porcentagem de Carbono Orgânico

N - Porcentagem de Nitrogênio Orgânico

Fibras NE - Porcentagem de fibras não esfregada

Fibras E - Porcentagem de fibras esfregada

Cor - (Valor/Croma)

e 0,2. A nível de grande-grupo, foi classificado como TROPOHEMISTIS por apresentar média anual de temperatura do solo, à 30 cm da superfície, superior à 80°C. Este solo, segundo o levantamento semi-detalhado dos solos das regiões de Laguna do Estado de Santa Catarina, foi identificado como Série Gravataí, e classificado como TIPYC MEDIFIBRISTS (LEMOS (11)).

O solo de Viamão foi classificado, a nível de subordem, como FIBRISTS, por apresentar na seção de controle conteúdo de fibras não esfregadas superior a 2/3 de seu volume (71,2%), quando esfregadas entre 2/5 e 3/4 de seu volume (40%) e possuir densidade do solo menor que 0,1 (foi encontrado valor de densidade do solo de 0,105 nesta camada). A nível de grande grupo, foi classificado com MEDIFIBRISTS, por

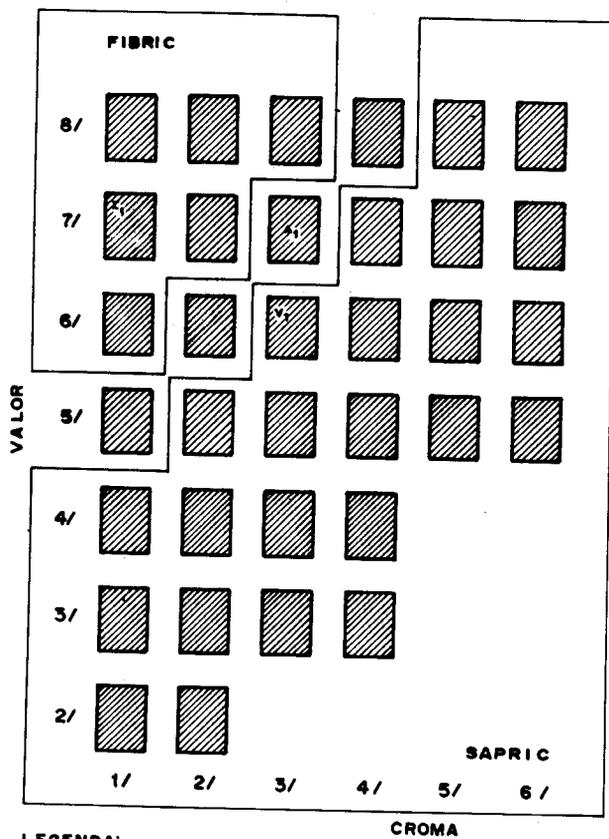


FIGURA 2. Notação de cor do Índice de pirofosfato (valor/croma) para os solos orgânicos estudados (Página 10 YR da carta de Munsell).

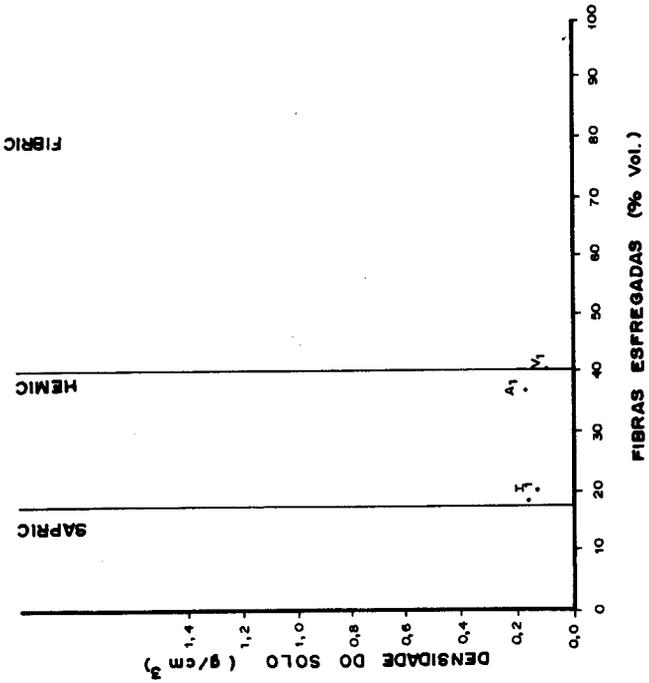


FIGURA 4. Densidade do solo e estado de decomposição dos solos orgânicos em função do conteúdo de fibras esfregadas.

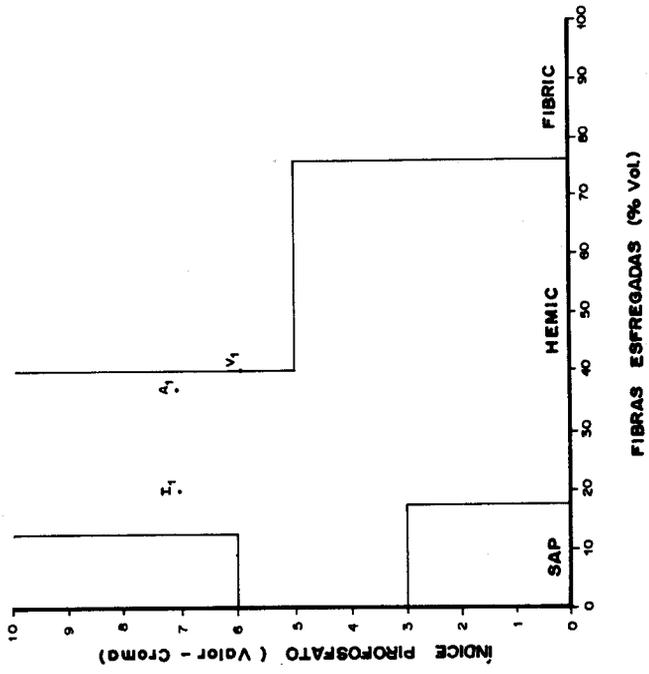


FIGURA 3. Relação entre o índice de pirofosfato e a porcentagem de fibras esfregadas, para os diferentes solos orgânicos.

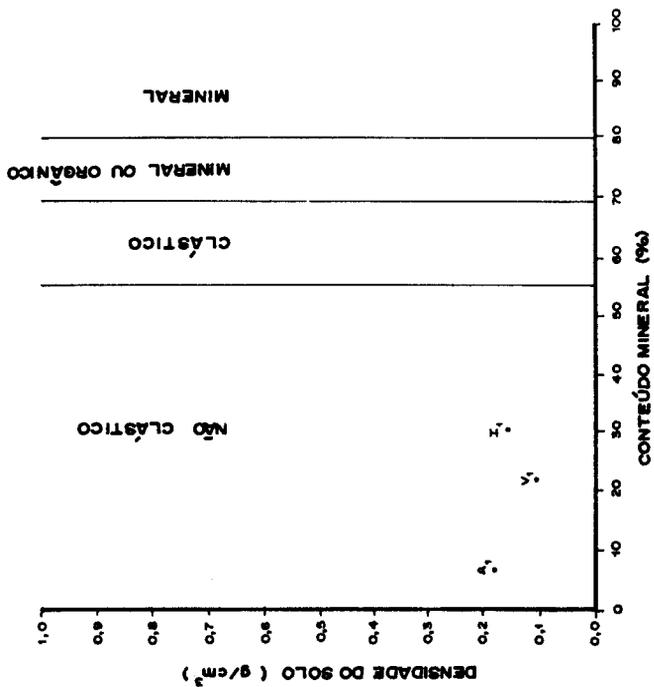


FIGURA 6. Relação entre a densidade do solo e o conteúdo mineral dos solos orgânicos. As linhas verticais separam as classes taxonômicas.

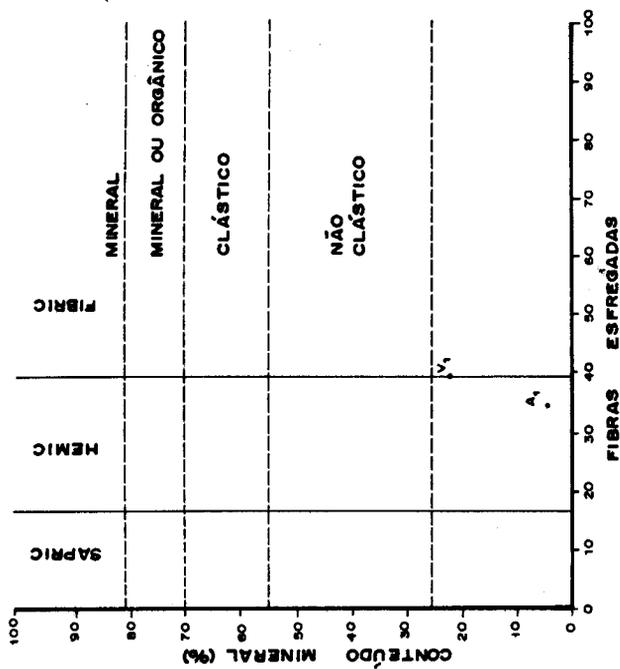


FIGURA 5. Conteúdo mineral e estado de decomposição dos solos orgânicos em função da porcentagem de fibras esfregadas.

apresentar média anual de temperatura do solo, à 30 cm da superfície, superior à 80°C.

CONCLUSÕES

Baseando-se no sistema de classificação utilizado neste trabalho, conclui-se que os solos orgânicos de Itapoã, de Araranguá e de Viamão são classificados, a nível de grande grupo, em MEDIHEMISTS, TROPOHEMISTS e MEDIFIBRISTS, respectivamente.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao PROVÁRZEAS NACIONAL pelo financiamento do trabalho.

LITERATURA CITADA

1. BRASIL. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife, Ministério da Agricultura, DNPA, Divisão de Pesquisa Pedológica, 1973. 431 p. (Boletim Técnico 30).
2. BLAKE, G.R. Particle density. In: BLANK, C.A. *Methods of soil analysis*. Madison, American Society of Agronomy, 1965. v.9, p. 371-3.
3. BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C. *Natureza e propriedades dos solos*. Rio de Janeiro, editora Freitas Bastos, 1967. 594p.
4. BUOL, S.W.; HOLE, F.D. & MACCRACKEN, R.J. *Soil genesis and classification*. Ames, The Iowa State University Press, 1973. 360p.
5. DAWSON, J.E. Organic soils. *Advances in Agronomy*, New York, 8: 378-401, 1956.
6. FARNHAM, R.S. & FINNEY, H.R. Classification and properties of organic soils. *Advances in Agronomy*, Madison, 17:115-62, 1965.
7. FORSYTHE, WARREN. *Física de suelos, manual de laboratório*. San José, Instituto Inter Americano de Ciências Agrárias, 1975. 212p.
8. HARRIS, C. I.; ERICKSON, H.T.; ELLIS, N.K. & LARSON, J.E. Water level control in organic soil, as related to subsidence rate, crop yield, and response to nitrogen. *Soil Science*, Baltimore, 94: 151-61, 1961.
9. HAUSENBULLER, R.L. *Soil Science principles and practices*. Ames, Iowa Wm. C. Brown, 1972. 504p.
10. HORWITZ, WILLIAM. *Official methods of analysis (A.O.A.C.) of the official analytical chemists*. Washington, Association of official Analytical Chemists, 1970. 957p.
11. LEMOS, Raimundo Costa de. *Levantamento semi-detalhado dos solos das regiões de Laguna e Sul do Estado de Santa Catarina*. (Porto Alegre). MINTER-UFSM, 1973. V2. p.191-8.

12. LYNN, W.C.; MCKINZIE, W.E. & GROSSMAN, R.B. Field laboratory test for characterization of histosols. *Soil Society American Proceedings*. Histosols: their characteristics classification and use. Madison, 6:11-20, 1974. (Special Publication).
13. MCKINZIE, W.E. Criteria used in soil taxonomy to classify organic soils. *Soil Society American Proceedings*. Histosols: their characteristics and use. Madison, 6:1-10, 1974. (Special Publication.)
14. MELA, P.M. *Tratado de edafología y sus distintas aplicaciones*. 2.ed. Zaragoza, Ed. Agrociencia, 1963. 615p.
15. MILLETTE, J.A.; VIGIER, B. & BROUGHTON, R.S. An Evaluation of the drainage and subsidence of some organic soils in Quebec. *Canadian Agriculture Engineering*, OTTAWA, 24(1):5-9, 1982.
16. NYGARD, I.J. Identification of lime deficiency peat soils. *Soil Science Society American Proceedings*, Madison, 18(1):188-92, 1954.
17. ROBERTSON, R.A. Peat, its origin, properties and use in horticulture. *Science Horticulture*, 16:42-52, 1956. 956.
18. SCHINITZER, M. & HOFMANN, I. A Thermogravimetric approach to the classification of organic soils. *Soil Science Society American Proceedings*, Madison, 30(1):63-6, 1966.
19. USDA. Soil Conservation Service. Soil survey staff. *Soil Taxonomy; a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. Washington, USDA, 1975. 754p. (Agriculture handbook, 436).
20. VETTORI, Leandro. *Métodos de análise do solo*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1979. 24p. (Boletim Técnico, 7).
21. WILDE, S.A.; TRACH, J. & PETERSON, S.F. Electro-chemical properties of ground water in major types of Wisconsin organic soil. *Soil Science Society American Proceedings*, Madison, 14:279-81, 1949.