

EFEITOS DA INCORPORAÇÃO DE "CAPIM CARRAPICHO"
Cenchrus echinatus (L.), SOBRE O pH, H⁺, Al³⁺
E CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE UMIDADE DE SOLOS DO
MUNICÍPIO DE PIRACICABA

Francisco de A.F. de Mello¹
Francisco M. Freire²
José Carlos Casagrande³
José Carlos Chitolina⁴
José Figueiredo Pedras⁴
Rubismar Stolf⁵

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica exerce grande influência sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Durante a sua decomposição, os nutrientes nela contidos vão sendo liberados em formas aproveitáveis às plantas. Além disso, os colóides orgânicos melhoram as pro-

¹ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.

² Empresa de Pesquisa Agro-Pecuária de Minas Gerais.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-Pecuária.

⁴ Instituto Básico de Biologia Médica e Agrícola, Botucatu, SP.

⁵ Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba.

priedades físicas e químicas da terra cultivada.

As chamadas ervas daninhas, quando incorporadas ao solo, se comportam de forma semelhante a outros restos vegetais aí adicionados.

A execução deste trabalho se deveu ao interesse de se verificar, de modo mais detalhado, os efeitos da incorporação de restos de capim carrapicho sobre o pH, Al^{3+} e H^+ trocáveis extraíveis com solução de KCl N e capacidade de retenção de umidade de alguns solos do município de Piracicaba.

REVISÃO DE LITERATURA

São várias as propriedades do solo que a matéria orgânica pode alterar para melhor, ou sejam, capacidade de troca de cátions, poder tampão, interação com minerais de argila, influência sobre a estrutura, retenção de água, propriedades biológicas (MALAVOLTA, 1976; MELLO *et alii*, 1975).

LUGO LOPES *et alii* (1956) fizeram várias experiências na região úmida de Porto Rico chegando à conclusão de que a adição de adubos orgânicos a latossolos medianamente férteis e tendo boa estrutura é de valor duvidoso, pois não lhes aumenta o teor de matéria orgânica nem a produtividade; todavia, a adição desses adubos aumenta o teor de matéria orgânica e a produtividade de solos também moderadamente férteis e com o mesmo teor de argila, mas pesados e tendo características físicas desfavoráveis.

MALAVOLTA (1967) afirma que a matéria orgânica aumenta a reserva potencial de nutrientes do solo, pois diminui a lixiviação dos nutrientes.

Vários são os autores que verificaram alterações no pH devidas à matéria orgânica.

Segundo EIRA & CARVALHO (1970), diferentes fontes de carbono, quando adicionadas separadamente ao solo, alteram significativamente o pH inicial do mesmo; entretanto, também foram observadas, com o decorrer do tempo, variações do pH devidas à decomposição dessas fontes pelos microrganismos.

ALMEIDA *et alii* (1950, 1951), aplicando vinhaça em solos, verificaram acréscimos no pH original dos mesmos.

VALSECCHI & PIMENTEL GOMES (1954) verificaram que, após a aplicação da vinhaça, não só o pH aumentava como também a capacidade de troca de cátions e o valor S (soma das bases). Os mesmos efeitos se observaram nos trabalhos de PAZ *et alii* (1976) e ZAGO *et alii* (1975) sendo, em ambos os trabalhos, utilizada a torta de mamona como fonte de matéria orgânica.

CATANI & ALONSO (1969) apresentaram uma equação de regressão através da qual pode-se calcular que a partir do pH 5,7 ou maior o Al presente no solo encontra-se totalmente insolubilizado.

De acordo com MELLO *et alii* (1975), o húmus eleva a capacidade de retenção de umidade de um solo de duas maneiras: a) absorvendo ele mesmo grande quantidade de água (4 a 6 vezes seu próprio peso) e b) promovendo a granulação das partículas minerais.

ALMEIDA *et alii* (1950 e 1951) verificaram que, após aplicação de vinhaça, houve acréscimo no poder de embebição do solo.

Como a capacidade de retenção de umidade parece estar relacionada ao estado coloidal da matéria orgânica originalmente colocada em um solo, torna-se importante o conhecimento do tempo de sua decomposição.

MATERIAIS E MÉTODOS

As terras utilizadas provieram dos seguintes solos, todos do município de Piracicaba, classificados por RANZANI et alii (1966):

- a) Série Quebra Dentre, grande grupo Podzólico;
- b) Série Monte Olimpo, grande grupo Hidromórfico;
- c) Série Sertãozinho, grande grupo Regossolo
- d) Série Godinhos, grande grupo Podzólico;
- e) Série Anhumas, grande grupo Podzólico.

O ensaio foi conduzido em vasos de plástico, cada um recebendo 200g de T.F.S.A.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos de matéria orgânica, representada pelo carrapicho, *Cenchrus echinatus* (L.), e correspondentes a 0, 25 e 50 t/ha. Foram feitas quatro repetições de cada tratamento.

Os conteúdos dos vasos permaneceram incubados durante 40 dias com um teor de umidade que variou de 50 a 70% da capacidade de retenção, em condições de laboratório. Após isso foram secos e destorroados.

Os métodos analíticos foram:

pH em água-potenciometria, com relação terra-água igual a 1:2,5.

pH em KCl - como o pH em água, porém, usando em lugar desta a solução aquosa normal em KCl;

Al^{3+} trocável e H^+ extraído com KCl - segundo BLACK (1969), modificado por BRAUNER et alii (1966). O procedimento é descrito a seguir.

Foram pesadas porções de 10g de T.F.S.A. e passadas para frascos de Erlenmeyer de 200 ml. A cada frasco

foram adicionados 100 ml de solução normal em KCl, agitando-se, a seguir, durante 15 minutos e filtrando - se. Uma alíquota de 25 ml do filtrado foi titulada com NaOH 0,025N, usando-se fenolftaleína a 0,5% como indicador.

Esta titulação fornece o valor da acidez trocável em sal neutro não tamponado, isto é, $H^+ + Al^{3+}$.

A seguir juntaram-se uma gota de HCl 0,025 N à solução já titulada, a fim de torná-la incolor, 2 ml de solução contendo 4% de NaF, voltando, com isso, a coloração rósea e titulou-se, novamente, com HCl 0,025 N até o incolor. O número de miliequivalentes de ácido gasto nessa titulação é considerado corresponder ao de Al trocável.

Poder de embebição - Segundo MELLO *et alii* (1977). Procedeu-se assim: 10 g de T.F.S.A. foram passadas para cadinho de Gooch tarado e contendo uma auréola de papel de filtro umedecido no fundo; a terra depois; foi umedecida por ascensão capilar retirando-se o excesso de água por meio de trompa; pesou-se e calculou-se o poder de embebição, ou seja, a quantidade de água retida por 100 g de T.F.S.A.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro I são apresentados os resultados obtidos, médias de 4 repetições, e os respectivos desvios padrões.

Pode-se verificar que houve redução no teor de $H^+ + Al^{3+}$ com o aumento da dose de matéria orgânica aplicada. Também se constata haver uma tendência de aumentar o teor de H^+ com a quantidade intermediária de carrapicho, seguindo-se uma queda de modo que, com a aplicação da dose mais elevada, o valor de H^+ encontrado foi sempre menor do que o da testemunha.

QUADRO I - Médias e desvio padrão das repetições

	Ton/ha	Q. dente	M.01limpo	Sertãozinho	Godinhos	Anhumas	\bar{M}
H ⁺ +Al ⁺⁺⁺	0	0,34±0,06	0,98±0,12	0,46±0,06	0,90±0,11	0,43±0,07	0,67
	25	0,42±0,06	0,81±0,09	0,19±0,03	0,89±0,10	0,33±0,18	0,53
	50	0,31±0,02	0,46±0,05	0,14±0,03	0,40±0,00	0,17±0,01	0,30
H ⁺	0	0,29±0,06	0,19±0,05	0,21±0,06	0,15±0,04	0,15±0,06	0,20
	25	0,37±0,06	0,25±0,04	0,09±0,03	0,33±0,06	0,24±0,17	0,26
	50	0,26±0,02	0,14±0,03	0,09±0,03	0,14±0,03	0,12±0,01	0,15
Al ⁺⁺⁺	0	0,05±0,00	0,79±0,12	0,25±0,00	0,76±0,10	0,28±0,05	0,43
	25	0,05±0,00	0,56±0,06	0,10±0,00	0,56±0,05	0,10±0,01	0,27
	50	0,05±0,00	0,33±0,03	0,05±0,00	0,26±0,03	0,05±0,00	0,15
pH em H ₂ O	0	5,28±0,03	4,86±0,07	4,65±0,02	4,82±0,03	5,13±0,10	4,95
	25	5,80±0,12	4,87±0,02	5,32±0,13	5,06±0,04	5,39±0,09	5,29
	50	6,19±0,08	4,98±0,10	5,75±0,04	5,31±0,04	5,70±0,02	5,59
pH em HCl	0	4,93±0,02	3,93±0,02	4,19±0,01	4,08±0,03	4,37±0,06	4,30
	25	5,43±0,02	4,01±0,03	4,59±0,05	4,20±0,01	4,63±0,05	4,57
	50	5,61±0,05	4,14±0,03	4,88±0,02	4,37±0,03	4,89±0,03	4,78
retenção de umidade	0	11,15±0,81	15,5 ±3,42	14,80±2,47	28,1 ±0,28	13,38±1,76	11,53
	25	10,58±0,69	14,8 ±1,23	18,00±0,98	28,0 ±0,34	12,60±1,97	11,76
	50	16,78±1,75	18,70±2,44	16,13±0,95	28,9 ±0,37	15,03±1,72	13,91

A adição de matéria orgânica resultou em redução do teor de Al^{3+} trocável. Isso está de acordo com a elevação do pH observado.

A elevação do pH das terras motivada pela adição da matéria está de acordo com o que foi observado por diversos autores (ALMEIDA *et alii*, 1950 e 1951; VALSECHI e PIMENTEL GOMES, 1954; ZAGO *et alii*, 1975; PAZ *et alii*, 1976; MELLO *et alii*, 1979; ROSATTO, 1978).

Em relação à retenção de umidade, de um modo geral, ela aumentou com a quantidade mais elevada de matéria orgânica adicionada. A dose de 25 t/ha do carrapicho parece ter apresentado, após o período de incubação, resultados semelhantes ao do solo que não recebeu matéria orgânica.

Considerando-se, portanto, os resultados obtidos, de uma maneira geral, há concordância com o que tem sido observado por diversos autores no que diz respeito ao fato de que a matéria orgânica eleva o poder de retenção de umidade do solo. Entretanto, não se encontrou explicação na literatura do motivo pelo qual a dose de 25 t/ha parece não ter afetado o processo.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes generalizações:

- a) de modo geral, o pH tanto em água como em KCl aumentou com o aumento de quantidade de matéria orgânica adicionada;
- b) houve diminuição no teor de H^+ + Al^{3+} trocáveis;
- c) houve uma diminuição no teor de Al^{3+} trocável com o aumento da quantidade de matéria orgânica;

- d) de uma maneira geral, houve aumento na capacidade de retenção de umidade quando se considerou a quantidade mais elevada (50 t/ha) de matéria orgânica adicionada.

SUMMARY

EFFECTS OF THE INCORPORATION OF "CAPIM CARRAPICHO" *Cenchrus echinatus* (L.), ON THE pH, H^+ , Al^{3+} AND HUMIDITY RETENTION CAPACITY OF SOILS FROM THE MUNICIPALITY OF PIRACICABA

An essay was carried out in laboratory conditions in order to study the effects of adding "capim carrapicho" on some physical and chemical properties of some soils from the municipality of Piracicaba, State of São Paulo, Brazil.

The results permitted the following generalizations:

- a) the pH in water and in KCl increased according to the increase of organic matter added;
- b) there was a decrease on the content of exchangeable H^+ + Al^{3+} ;
- c) there was a decrease on the content on the exchangeable Al^{3+} according to the increase of organic matter;
- d) in a general way there was an increase of the humidity retention capacity when it was considered the quantity (50 t/ha) of the organic matter added.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, J.R., G. RANZANI, G. & O. VALSECCHI, 1950. La Vinasse dans la agriculture. Boletim nº 1 do Instituto Zimotécnico, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 21p.
- ALMEIDA, J.R., G. RANZANI & O. VALSECCHI, 1951. L'emploi de la Vinasse dans l'agriculture. Boletim nº 2 do Instituto Zimotécnico, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 16p.
- BLACK, C.A., 1965. **Methods of soil analysis. Part 2 - Chemical and microbiological properties**, American Society of Agronomy Inc., Publisher, Madison, Wisconsin, USA.
- BRAUNER, J.L., R.A. CATANI & V.C. BITTENCOURT, 1966. Extração e determinação do alumínio trocável do solo. **An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"**, 23: 53-73.
- MELLO, F.A.F., R.H.P. CUNHA, P.A. JARA, M.V. CARRETERO, E. ZAMBELLO JR. & S. ARZOLLA, 1978. Efeito da incorporação de resto de cultura de milho (*Zea mays* L.) sobre algumas propriedades químicas e físicas de cinco séries de solos do município de Piracicaba. **Rev. Agricultura** 54: 35-49.
- PAZ, L.G., A.C. PEDROSA, A.O. LOBÃO, E.G. CARDOSO, J. SUZUKI, M.A. SLEUTJES, S.A.L. FILHO & F.A.F. MELLO, 1976. Efeitos da aplicação de torta de mamona sobre algumas propriedades químicas de um latossol roxo e de um regossol. **Rev. Agricultura** 51(3-4) 207-213.
- RANZANI, G., O. FREIRE & T. KINJO, 1976. **Carta de solos do município de Piracicaba**, Centro de Estudos de Solos, ESALQ-USP. Apostila mimeografada, 85p.

- ROSATO, F.M., 1978. **Efeitos da calagem e da matéria orgânica sobre a acidez de cinco solos do município de Piracicaba**, Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.
- VALSECCHI, O. & F. PIMENTEL GOMES, 1954. Solos incorporados com vinhaça e seu teor em bases. **An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"** 11: 136-158.
- ZAGO, E.A., E. MATSUI, M.T. MIRANDA & J.D. VARGAS, 1975. **Efeito da aplicação de doses crescentes de torta de mamona sobre as propriedades químicas de dois latossolos do Estado de São Paulo**. Trabalho apresentado à disciplina Fertilidade do Solo do Curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas da ESALQ-USP, 17p.