

Influência da Matéria Orgânica sobre a Capacidade Útil do Solo para a Água ⁽¹⁾

por

J. V. BOTELHO DA COSTA

Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

J. DE ALMEIDA ALVES

Engenheiro Agrônomo da Estação de Melhoramento de Plantas

Introdução

É bem conhecida a necessidade que há de manter no solo uma proporção adequada de matéria orgânica e não se exagera afirmando que o problema da matéria orgânica é um problema vital para a Agricultura Portuguesa.

Para utilizar da melhor maneira as variadas formas de matéria orgânica de que se possa dispor, não basta porém o conhecimento geral de que o seu emprego é útil, e torna-se imperioso conhecer pormenorizadamente em que medida e por que mecanismo se verificam os vários aspectos dessa utilidade; e não deve temer-se ir ao fundo das questões, mesmo que a investigação conduza a revelar que nem em todos os casos a utilidade, sob este ou aquele ponto de vista, é tão grande como geralmente se supõe.

É sabido que as condições de humidade do solo dependem em larga escala do seu teor em matéria orgânica. Como é óbvio, o poder de retenção para a água, por exemplo, aumenta com a proporção de matéria orgânica. Na análise do problema não basta porém considerar este aspecto e há que discernir se desse aumento do poder de retenção resulta ou não, e, no caso afirmativo, em que medida, aumento da «capacidade útil» do solo para a água.

(¹) Comunicação à 1.^a Secção — Solo — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Podemos tomar a «capacidade de campo», (ou em primeira aproximação, a sua medida aproximada, o «equivalente de humidade») como limite superior da água utilizável, visto representar a percentagem de humidade que um solo com regulares condições de drenagem retem nas condições naturais. O limite inferior da capacidade útil, é, como se sabe, o «coeficiente de emurchecimento».

A adição de matéria orgânica ao solo, afecta o valor destes dois limites, e a ambos é necessário considerar para verificar até que ponto a adição de matéria orgânica poderá afectar a proporção de humidade que o solo é susceptível, não só de reter ao alcance das raízes, mas de lhes ceder. O presente trabalho diz respeito exclusivamente à apreciação do efeito da matéria orgânica sobre a capacidade útil do solo para a água, assunto que, ao contrário do que se poderia julgar, está ainda longe de se encontrar esclarecido.

De facto, a revisão dos poucos trabalhos que há sobre o assunto, como os de Barbier (1), Valente de Almeida (8), Bouyoucos (6), e Freustel e Byers (7), ou por deficiência de métodos, ou porque não abrangem número suficientemente grande de tipos de solo e de formas de matéria orgânica, não permite formar opinião segura. Diremos entretanto que Baver (2), baseado principalmente nos trabalhos de Freustel e Byers (7), atrás citados, conclui que é duvidoso que a adição de matéria orgânica provoque qualquer aumento da capacidade útil.

Parte experimental

Neste trabalho utilizaram-se duas formas de matéria orgânica: estrume de curral de ovideos, em que as camas eram feitas quase exclusivamente de tojo (*Ulex europeus* L.) e um «composto» com dois anos, preparado com estrume, matéria orgânica verde e terra da Tapada da Ajuda, o qual nos foi cedido pelo Professor Carlos Marques de Almeida.

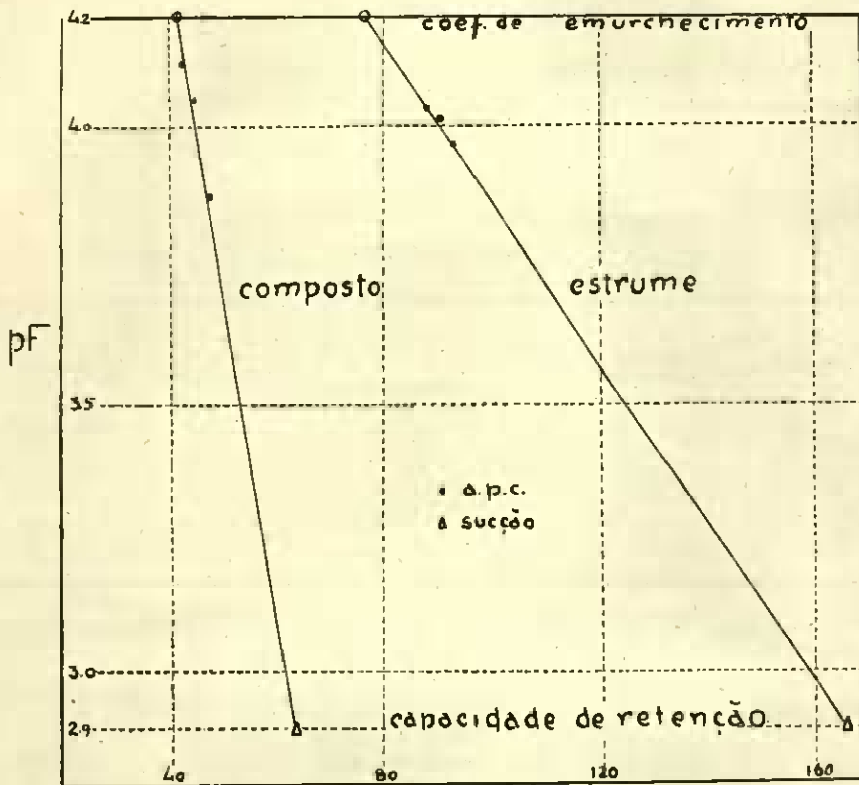
O ensaio foi feito com amostras de três terras com textura respectivamente arenosa fina, entre arenosa fina e franco arenosa, e argilosa, sendo esta última de origem basáltica.

Em cada terra determinou-se o equivalente de humidade pelo método de sucção com «fine silt» que para tal fim foi aperfeiçoado (4) e a partir do equivalente de humidade calculou-se a capacidade de campo provável (5); o coeficiente de emurchecimento foi determinado pelo processo desenvolvido em Rothamsted pelo primeiro autor (3).

Fizeram-se as mesmas determinações depois de adicionar às diferentes amostras de terra estrume ou composto nas proporções de um, três e cinco por cento.

Com os resultados obtidos construíram-se as curvas de pF.

Determinaram-se nas duas formas de matéria orgânica a capacidade de retenção e o coeficiente de emurchecimento e os resultados obtidos foram os representados no Gráfico 1.



Resultados e sua discussão

Os resultados obtidos com as duas formas de matéria orgânica expressos numericamente na Tabela 1 mostram que, embora o estrume retenha 165 % de água, apenas cerca de metade dessa água pode ser utilizada pelas plantas, e no «composto» apenas um terço.

TABELA 1

	Capacidade de retenção %	Coefficiente de emurhecimento %	Água disponível %
Estrume.	164.61	76.82	87.79
Composto.	62.07	41.60	20.47

Os resultados obtidos nas terras com adição de estrume são indicados nas Tabelas 2, 3 e 4.

TABELA 2

(Terra arenosa fina)

Estrume %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coefficiente de Emurhecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	7.40	12.20	2.70	9.50	-
1	7.80	12.60	3.45	9.15	-0.35
3	10.30	14.40	4.15	10.25	0.75
5	13.03	16.30	5.00	11.30	1.80

TABELA 3

(Terra franco-arenosa)

Estrume %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coefficiente de Emurhecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	11.57	15.20	6.00	9.20	-
1	11.92	15.50	6.12	9.38	0.18
3	13.84	16.80	6.50	10.30	1.10
5	16.16	18.50	7.30	11.20	2.00

Na terra arenosa fina — 1 — e na franco-arenosa — 2 — a capacidade de retenção aumenta com a percentagem de estrume usada, mas na terra argilosa — 3 — diminui.

Há a notar que a capacidade de retenção é nas duas primeiras terras muito inferior à do estrume só por si. Na terra argilosa, quando se considera um por cento de estrume, a capacidade de retenção é mais próxima da do estrume.

Com o coeficiente de emurchecimento não se verifica facto idêntico.

Não parece ser possível, conhecido o efeito de uma dada percentagem, prever o que resultará de outras percentagens.

Aparentemente, por incorporação na terra, a eficiência do estrume na retenção da humidade reduz-se, tanto para pF 4,2 que corresponde ao coeficiente de emurchecimento, como para pF 2,9 que em primeira aproximação se tem tomado como correspondendo ao equivalente de humidade.

Por outras palavras, incorporada na terra, uma certa quantidade de estrume retém menos água contra a acção da gravidade, mas também perde mais por absorção radicular do que se existisse sòzinha.

Com o «composto» (Tabelas 6, 7 e 8), a proporção de água disponível diminui, ao que cremos de forma significativa, nas terras arenosa fina e franco-arenosa, e só na argilosa se verificou certo aumento, mas este quase insignificante.

TABELA 6

(Terra arenosa fina)

Composto %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coefficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	7.40	12.20	2.70	9.50	-
1	7.46	12.30	3.40	8.90	0.60
3	8.43	13.00	4.20	8.80	0.70
5	9.03	13.40	4.70	8.70	0.80

A «eficiência» pelo que diz respeito à capacidade de retenção, mantém-se constante na terra franco-arenosa. Na terra arenosa fina aumenta quando a percentagem do composto passa de um para três e diminui depois de três para cinco. Na terra argilosa diminui com o aumento da percentagem de composto.

Comparando os valores das Tabelas 5 e 9 não se observam variações idênticas nas duas formas de matéria orgânica para as mesmas percentagens. Tão pouco essas variações se efectuam no mesmo sentido em todas as terras. Parece todavia notar-se uma distinção entre o efeito de um por cento de matéria orgânica e as outras percentagens, talvez porque o efeito de um por cento é tão pequeno que se torna pouco nítido.

Tanto num caso como noutro se verificou ser impossível prever o efeito da adição de diferentes doses de matéria orgânica, partindo das curvas de pF características da matéria orgânica usada.

Parece entretanto possível, por comparação das curvas de pF, concluir quais as formas de matéria orgânica que se poderão considerar mais vantajosas para o aumento da capacidade útil do solo para a água, e que serão evidentemente aquelas em que a curva de pF tem menor declive.

A comparação entre as rectas traçadas para o estrume e para o composto é bastante elucidativa a este respeito. O primeiro, com uma recta de muito menor declive, tem um efeito benéfico muito mais marcado, embora, como vimos, de valor inferior ao que as ideias geralmente admitidas levariam a prever.

Comparando os resultados obtidos com os de Bouyoucos (6) nota-se uma diferença sensível. Bouyoucos encontrou um aumento mais nítido na proporção de água utilizável e isto deve atribuir-se ao valor excessivamente elevado que se obtem para o equivalente de humidade quando se usa o método deste autor. Por outro lado, as terras usadas por Bouyoucos são menos arenosas e, como se viu, o maior efeito foi encontrado na terra franco-arenosa. A diminuição do efeito quando se passa da terra franco-arenosa para a argilosa é comparável ao observado por Bouyoucos.

Procuramos agora fazer uma ideia da importância prática dos aumentos da capacidade útil que se podem conseguir com o estrume.

Uma estrumação de trinta toneladas por hectare, num terreno forte, feita com estrume com cincoenta por cento de água e incorporado a 0.15 m de profundidade, supondo a densidade da terra 1.3, determina um aumento da matéria orgânica que se pode comportar em

0.77 %. Admitindo que o aumento de água disponível é proporcional, teremos $0.77 \times 0.81 = 0.62$ %.

A quantidade de água por hectare será de 12 m^3 o que representa uma queda pluviométrica de 1.2 mm. Esta será a diferença entre a terra estrumada e a não estrumada por cada vez que chove. Esta diferença ir-se-á atenuando com o tempo e por certo no fim do período que se considera para a estrumação citada (três anos) já o efeito se não deve sentir. Há que atender entretanto, à água que o estrume leva à terra e supondo que, como se viu, apenas $1/2$ é utilizável, teremos que a estrumação levou 7.5 toneladas, por hectare.

Na terra franco-arenosa, uma estrumação de 20 toneladas por ano incorporada até 0.20 m de profundidade num solo de 1.4 de densidade, determina um aumento de água disponível correspondente a cerca de 0.2 mm de chuva.

No caso real, em que as estrumações são muito mais reduzidas que as indicadas, menor é ainda o efeito.

Parece pois inevitável a conclusão de que a acção do estrume sobre a capacidade útil do solo para a água, nas condições da prática corrente, é relativamente diminuta.

A não ser nas estrumações muito pesadas, que sob o ponto de vista de água disponível podem ser importantes, sobretudo nas terras arenosas, o estrume não desempenha correntemente o elevado papel que lhe tem sido atribuído, sob este aspecto.

Reconhece-se no entanto que a conclusão obtida não pode apreciar-se isoladamente, sem considerar outros efeitos do estrume nas condições de humidade do solo, tais como o efeito sobre a facilidade de infiltração da água e o alcance e velocidade do movimento ascensional desta, o que se procurará fazer em trabalhos futuros.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — Barbier, G. 1935 — Annales Agronomiques.
- 2 — Baver, L. D. 1940 — Soil Physics — John Wiley & Sons, Inc., New York.
- 3 — Costa (J. V. Botelho da), 1938 — Journal of Agricultural Science 28:654-662.
- 4 — Costa (J. V. Botelho da) and Almeida Alves (J.). 1942 — Journal of Agricultural Science 32:294-297.
- 5 — Costa (J. V. Botelho da) e Almeida Alves (J.) — 1942. An. Inst. Sup. Agn. 13:121.135.
- 6 — Bouyocos, (G.). 1939 — Soil Science — 47:377-383.
- 7 — Freustel, (I. C.) and Beyers (H. G.). 1936 — Experiment Station Record 76 — 1937.
- 8 — Valente de Almeida (L. A.). 1939 — Rev. Agron. 27:303-342.

