

Importância da especificação das condições de humidade do solo nos ensaios de regadio ⁽¹⁾

pelo

Prof. E. A. MENDES FRAZÃO

da Cadeira de Física Agrícola

e

J. V. BOTELHO DA COSTA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Devem-se ao Professor Filipe de Figueiredo os primeiros estudos efectuados entre nós quanto às condições de humidade do solo, em relação com observações meteorológicas.

Para a interpretação dos resultados obtidos nos campos experimentais relativos aos mais variados problemas, o conhecimento das condições de humidade do solo durante o ensaio pode prestar ajuda inestimável.

Estamos convencidos de que só o facto de serem muito trabalhosas, faz com que observações deste género não sejam feitas mais frequentemente, e cremos firmemente que à medida que se torna possível simplificá-la, passarão a ter uso cada vez mais largo.

*

* * *

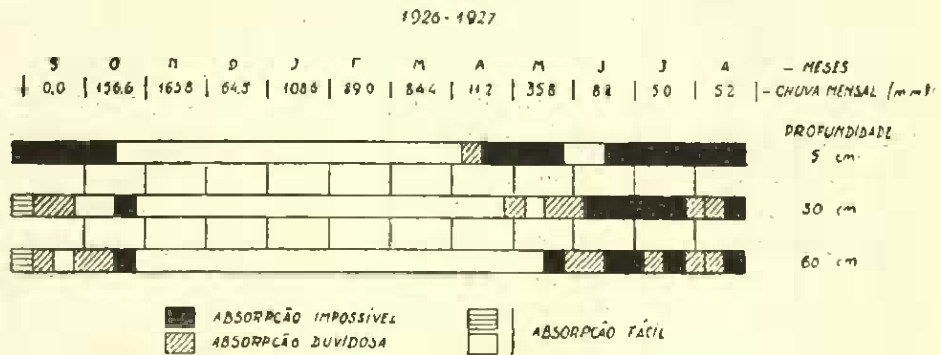
O simples conhecimento da proporção de humidade que o solo contém num dado momento, pouco esclarece quanto às condições que oferece, nesse momento, para o desenvolvimento das plantas.

Supondo dois solos cujos coeficientes de emurchecimento permanente e equivalente de humidade sejam respectivamente 3 e 11 % (solo

(1) Comunicação à 13.ª Secção — Engenharia Agrícola e Florestal — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

arenoso) e 21 e 31 % (solo argiloso) verifica-se que a percentagem de 19 % de humidade corresponderia no primeiro solo a um excesso de água e portanto a condições de arejamento deficiente e não atingiria no segundo o mínimo indispensável para a vida das plantas. Conhecidas porém aquelas constantes de humidade, a determinação da percentagem de água que contém num dado momento é suficiente para ajuizar das condições que oferece, a esse respeito, para o desenvolvimento das plantas. Em estudos experimentais relativos a problemas de rega, ou, por exemplo, em ensaios de resistência à secura, etc., pode recorrer-se à colheita de amostras de terra, a várias profundidades, e à determinação da humidade que contém, por secagem em estufa.

Como exemplo da aplicação deste método, citaremos estudos realizados no Instituto Superior de Agronomia e relativos às condições de



humidade que no solo do Campo Experimental de Física Agrícola, se verificam no decorrer do ano, em relação especialmente à cultura do trigo.

As condições de humidade do solo no Campo Experimental de Física Agrícola, durante o ano agrícola de 1926-27, estão representadas esquematicamente na figura.

O diagrama baseia-se em observações realizadas nos dias 1, 11 e 21 de cada mês, colhendo-se em cada caso três amostras, a 5, 30 e 60 cm de profundidade, e determinando-se as respectivas percentagens de humidade por dessecção em estufa a 100° C.

No diagrama não se indicam as percentagens obtidas, procurando-se apenas dar ideia das diferenças entre elas e o valor que se tomou como representando o coeficiente de emurchecimento (C. E.).

Como se compreende, mesmo numa área relativamente restricta, este valor não é de uma constante exactidão. Por este motivo, entre outros, e para efeitos de representação esquemática, dividiram-se as percentagens de humidade determinadas nos seguintes 4 grupos:

a) Inferiores ao C. E. em 3 % ou mais (ex.: 16 % ou menos, tendo-se tomado 19 % para valor do C. E.); nestes casos pode considerar-se como certo que a absorção de água é impossível.

b) Não diferindo do C. E. em mais de 2 % (ex.: 17 % ou 21 %, admitindo que o C. E. é 19 %); nestes casos considera-se duvidoso que haja absorção de humidade.

c) Excedendo o C. E. em 3 %.

d) Excedendo o C. E. em 4 % ou mais.

Nos dois últimos casos considera-se como certo que há facilidade de absorção, distinguindo-se na representação apenas para dar alguma ideia da variação da humidade.

No mês de Setembro não choveu, e, como o verão tinha sido muito sêco, a existência de água facilmente utilizável a 30 e a 60 cm. durante a primeira década deste mês, deve atribuir-se à subida de água das camadas inferiores. Em meados do mês, a absorção continuava a ser impossível à superfície e duvidosa a 30 e a 60 cm. Para o fim do mês as condições melhoraram a 60 cm. e mais tarde a 30 cm., como consequência do mesmo movimento. Com efeito a chuva de Outubro, que foi muito elevada, caiu quase toda para o fim do mês, e só nos últimos dias fez elevar a humidade a 30 e a 60 cm. Daí por diante, até Abril, verificou-se fácil absorção em toda a profundidade estudada. Em Outubro e Novembro a pluviosidade foi superior à normal. Em Dezembro e Janeiro, foi-lhe inferior, mas em Fevereiro voltou a ser maior. A chuva de inverno foi superior ao valor médio referente a êste período. Em Março a chuva foi mediana, mas relativamente bem distribuída, de maneira que se não verificou deficiência de água no solo na camada superficial. A chuva de Abril foi porém muito escassa, e a de Maio, embora atingisse o normal, verificou-se principalmente na última década. Desta forma não admira que se tenha verificado deficiência de água na camada superficial durante parte destes dois meses.

Por meados de Maio, atravessaram as plantas um período difícil de alguns dias, não tendo encontrado possivelmente água absorvível em toda a espessura estudada. As chuvas dos últimos dias de Maio, restabeleceram condições favoráveis na camada superficial que se mantiveram durante parte do mês de Junho, enquanto o trigo completou a sua maturação, mas, nas camadas inferiores, as condições-agravaram-se rà-

pidamente. Durante o resto do verão estabeleceram-se, com grande rapidez, condições de secura.

Resumindo, em relação à cultura do trigo no ano agrícola de 1926-27, a cultura deve ter sofrido um tanto por deficiência de água, logo no mês de Abril, e em Maio.

Em relação à cultura do milho, pode concluir-se que sem recurso à rega, não é de crer que produzisse colheita razoável, no ano estudado.

Como já dissemos, cremos que a única razão porque observações do género das que vimos de referir não entraram ainda na rotina dos estudos em campos experimentais, é o considerável trabalho a que obrigam, desde que sejam feitas pelo método de colher amostras e determinar a humidade que contêm, por secagem em estufa. Veremos adiante que se está no caminho de obter métodos que simplificarão consideravelmente as observações.

Entretanto, mesmo que tal se não conseguisse, há casos em que aquela desculpa não pode aceitar-se, de tal modo é importante e mesmo fundamental conhecer as condições de humidade do solo. É o que, em nosso entender se verifica em relação aos ensaios de regadio. Com efeito, não nos parece defensável a ideia de que basta repetir durante vários anos a comparação entre diversos caudais e diferente número de regas sem atender ao grau de humidade que o solo contém a várias profundidades para apurar da forma mais precisa e rápida qual o sistema mais conveniente. Em nosso entender caminhar-se-á muito mais rápida e seguramente, fazendo variar a frequência e o caudal das regas consoante a variação das condições de humidade do solo no decorrer do ano. Com efeito é hoje possível definir com rigor quais as condições óptimas de humidade para o desenvolvimento das plantas num dado tipo de solo, e os ensaios devem procurar esclarecer qual a melhor forma de as manter constantemente dentro dos limites impostos por considerações de ordem económica.

Poderá objectar-se que este «controle» científico da rega, fácil de manter em campos experimentais, não é viável na prática.

Mesmo que isso fosse verdade, o que é muito discutível, o facto em nada diminua a necessidade de conhecer, durante os ensaios de regadio, o que se está passando no solo quanto às condições de humidade, para saber se os sistemas usados estão ou não, e em que ocasiões, mantendo no solo a proporção de humidade conveniente.

Quanto à condução científica da rega, fora dos campos de ensaio, devemos confessar que não se nos afigura impossível, desde que se criem serviços de assistência técnica para esse fim, apoiados em nú-

mero suficientemente elevado de campos experimentais de regadio. A acumulação de resultados, em anos sucessivos, facilitará cada vez mais a tarefa do técnico, simplificando cada vez mais a sua acção.

A este respeito, e para que não se julgue que se trata duma utopia, convém referir que segundo *B. A. Etcheverry* e *S. T. Harding*, a prática de determinar as condições de humidade do solo para o fim de orientar o fornecimento da água de rega, tende a generalizar-se muito na América, nos pomares de citrinos, em que a água é cara e difícil de obter, e em que o valor do produto paga o custo das observações.

Feitas estas considerações vejamos a que sistemas se pode recorrer para simplificar as observações relativas à humidade do solo.

Em primeiro lugar, a secagem em estufa pode evitar-se recorrendo a métodos mais simples embora menos rigorosos para a determinação da humidade. Entre eles contam-se o de *G. J. Bouyoucos* e o de *E. M. Emmert*. O primeiro consiste na desidratação das amostras de terra com álcool metílico. O segundo funda-se em medir a elevação de temperatura que se produz quando se adiciona ácido sulfúrico à terra. Não dispomos ainda de dados seguros quanto ao rigor destes métodos.

O ideal seria dispensar a determinação de humidade e medir directamente a força com que o solo retém a água num dado momento, o que permitiria avaliar directamente se as condições de humidade eram deficientes ou boas. Para este fim tem sido tentado o emprego de aparelhos denominados *tensiómetros*. Essencialmente um tensiómetro consta de um vaso de barro poroso, de forma alongada, ligado a um manómetro de mercúrio. O vaso está cheio de água, que preenche também o tubo de ligação com o manómetro até à superfície da coluna de mercúrio. A altura da coluna de mercúrio é tomada como medida da força com que o solo retém a água.

Não temos grande esperança neste método, que já tentámos várias vezes usar sem conseguirmos resultados satisfatórios. Segundo as nossas observações os tensiómetros registam a variação das condições de humidade não só com pouco rigor mas também com grande atraso. Apesar disto, segundo parece, têm sido usados por alguns autores com certo sucesso, havendo quem recomende o seu emprego para regular a rega dos viveiros florestais. Não nos atrevemos por isso a condená-lo definitivamente.

Apesar de obrigar a secagens e pesagens, parece-nos mais promissor o método dos cones absorventes, que se deve a *B. B. Livingston* e *R. Koketsu*. O método consiste essencialmente em introduzir no solo, a várias profundidades, pequenos cones de porcelana, e, passado um certo

tempo, determinar qual o aumento de pêso que tiveram, por absorverem humidade do solo. Desta forma determina-se o que os autores chamam «*water supplying power*» ou «poder de cedência da água» do solo, a partir do que se fica conhecendo se este se encontra ou não em condições de satisfazer as necessidades das plantas em água, e se está ou não próximo do ponto crítico em que a rega se torna necessária.

Um método semelhante, mas com a grande vantagem de dispensar quaisquer pesagens, é o de *Bouyoucos* e *Mick*. Baseia-se na determinação da condutibilidade eléctrica de blocos de gesso de Paris enterrados no solo. A condutibilidade eléctrica depende do grau de humidade que os cones contêm o que por sua vez depende do poder de cedência de água destes.

Por último citaremos o método de *R. B. Allyn* e *R. A. Work*, que segundo parece tem dado resultados bastantes satisfatórios para controlar cientificamente a rega dos pomares na Califórnia. Consiste em recorrer a um aparelho denominado «*availometer*», que mede a plasticidade de amostras de terra colhidas a profundidade conveniente por meio duma sonda. O seu emprego funda-se na estreita correlação existente entre a plasticidade duma terra e o seu teor de humidade. Allyn aperfeiçoou recentemente o método, de forma a permitir a medição da plasticidade *in loco*, isto é, dispensando a colheita de amostras.