

NOTAS SÔBRE O MOVIMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DE EMAS - PIRASSUNUNGA

por
Otto Schubart (**)
e
Felix Rawitscher (*)

Nos últimos anos revelou-se a grande importância do estudo do balanço de água para a compreensão da vegetação dos campos cerrados, especialmente em regiões onde tais campos talvez não representem a vegetação natural, como parece ser o caso no Estado de São Paulo.

Em trabalhos anteriores já foi salientado que a profundidade dos solos em regiões quentes e húmidas dá um aspecto especial a toda a ecologia vegetal. A rocha mater não decomposta encontra-se na região de Pirassununga, muitas vezes, a uma profundidade de 18 ou mais metros. As chuvas estivais são armazenadas na capa grossa de material decomposto que chamamos de solo. Acima da rocha sólida acumula-se a água formando um lençol que, com grande continuidade, pode ser encontrado em toda a região (veja Loeffgren, 4). As camadas do solo superpostas ao lençol contêm também muita água disponível para as plantas.

Esta água subterrânea é da maior importância para a manutenção da vida dos vegetais: as plantas permanentes do cerrado aproveitam água livremente durante todo o ano (1, 5, 6, 7, 8). O estudo do comportamento desta reserva invisível de água é um problema dos mais importantes para toda a ecologia, agri e silvicultura do país. Visto a grande profundidade dos solos, simples perfis como os de uso comum na Pedologia não são suficientes; precisamos de poços regulares para acompanhar o comportamento da água subterrânea. Um dos resultados mais importantes já foi comunicado, isto é que no fim das épocas mais secas só os 2 ou 3 metros da superfície secam, ao passo que os 13 ou 15 metros restantes continuam durante todo o ano com tanta humidade que a água aproveitável não falta às plantas cujas raízes ultrapassam os 2 primeiros metros. Por isso as pequenas árvores e arbustos estu-

(**) — da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura (Emas-Pirassununga).

(*) — do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

Expressamos a nossa gratidão aos Fundo Universitários de Pesquisas e à Comissão de Pesquisas Científicas da Universidade de São Paulo pelas subvenções que possibilitaram as nossas pesquisas.

dados por Ferri (1), mesmo no apogeu da sêca, foram encontrados com nenhuma ou pouca restrição da transpiração, ao passo que plantas com raízes pouco profundas, como certas gramíneas, nesta época estão murchas e pardas. A água contida nos poros do solo, desde a superfície até o lençol subterrâneo de água, é tão grande que equivale às precipitações de 3 anos normais, somadas.

Muito importantes também são as variações do nível da água subterrânea observadas nos nossos poços.

No total foram abertos por nós 3 poços, todos na parte mais elevada do terreno, de maneira que não pode haver afluência lateral de outra água subterrânea a não ser a que entra pelas chuvas que atingem o próprio local do poço. Os dois poços agora em observação estão cobertos por uma tampa sólida. Nenhuma água é tirada deles e as tampas só são removidas semanalmente para medição do nível da água subterrânea.

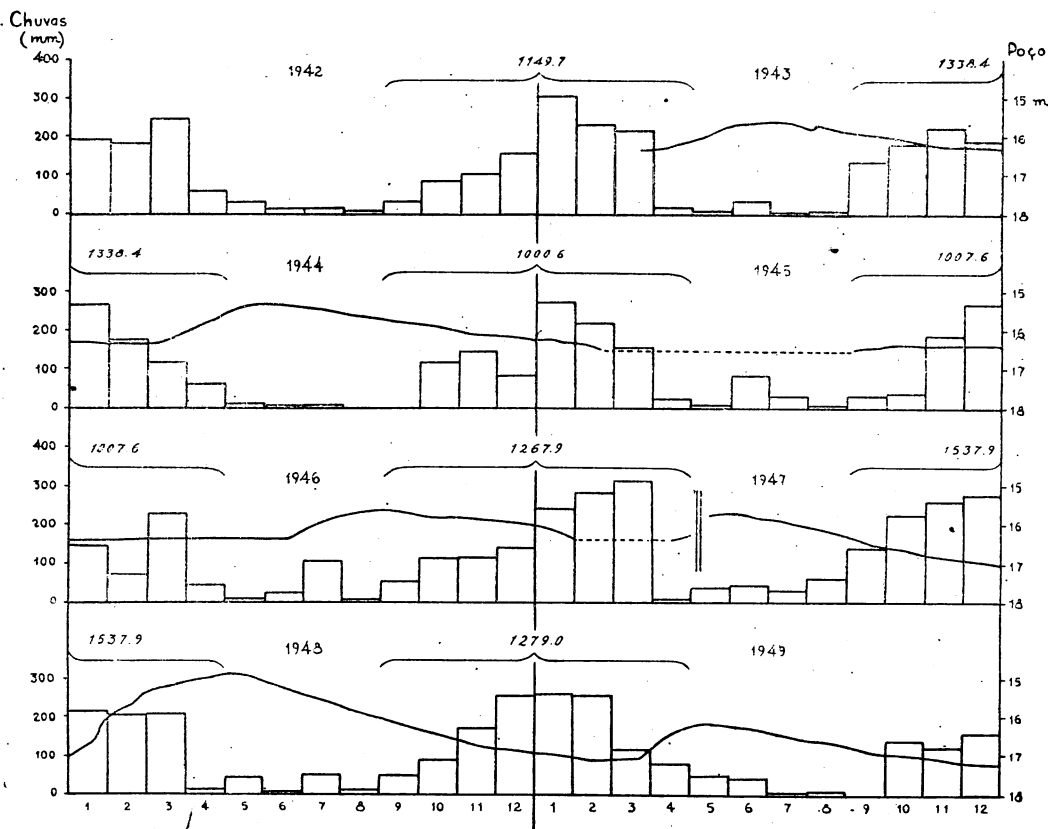


Fig. 1 — Precipitações Mensais e nível do poço n° 2 observados em Emas-Pirassununga. São indicados as somas totais de precipitações de cada estação chuvosa (setembro até abril).

A fig. 1. indica graficamente a grandeza das precipitações mensais desde 1942 até 1949. A linha pontilhada indica o nível do lençol no nosso poço nº 2. Já no 1º ano de observação (1943) mostrou-se que este nível está mais alto nos meses da época seca, fato este que constitui um caso normal conhecido pelos moradores do interior. A altura mais baixa registrou-se entre dezembro e março; depois começa nova subida que culmina desta vez em maio e junho para descer lentamente até fevereiro de 1945. O ano de 1944 foi de seca extrema, quasi sem chuva entre maio e fins de setembro. Em março do ano seguinte todos os 3 poços estiveram perfeitamente secos e como no momento não pudemos executar o trabalho de aprofundamento não podemos indicar o nível do lençol freático até setembro de 1945. Só então o fundo do poço começou a humedecer-se e formou uma camada muito fina de água, de nível muito baixo, sem flutuação até junho de 1946; só depois a água subiu, baixando em seguida, para em janeiro de 1947 secar novamente. Observamos nesta ocasião que a corda usada para medição havia esticado, tendo agora mais 48 cm. de comprimento. Por isso todos os valores indicados nos anos anteriores precisam uma pequena correção e provavelmente os valores de níveis indicados por nós durante todos estes anos são pequenos de mais, devendo o erro ter aumentado paulatinamente durante os anos de observação. Mau grado este erro a variação estacional durante os anos de observação é evidente. Em abril de 1947 substituímos a corda por uma corrente de ferro. Os valores indicados para 1947, 1948 e 1949 são exatos e indicam a mesma variação de nível que nos anos anteriores: novamente a maior baixa de nível foi em dezembro (1947) e em fevereiro e março (1949).

A interpretação da observação parece simples: a água das precipitações precisa um certo tempo até chegar á profundidade de 15 até 17m. Esse tempo parece ser de 4 a 5 meses. As 1as. chuvas substanciais de 1943 caíram em setembro, a subida do lençol nota-se no mês de março seguinte. Provavelmente as chuvas de setembro são tôdas absorvidas nas camadas superficiais do solo e não chegam mesmo á grande profundidade, de maneira que não podemos medir com exatidão a rapidez da percolação. O ano de 1944 foi tão seco que as chuvas do fim deste ano (que não foram muito abundantes) não chegaram a impedir o secamento do nosso poço, seca esta que se prolongou até setembro de 1945. Este ano é o único durante a nossa observação, em que na época seca, quer dizer na época de maior nível, este sempre ficou mais baixo do que o fundo do nosso poço. Conclue-se disso que a subida na estação seca é mesmo consequência do verão precedente e não do penúltimo ou mais antigo, possibilidade esta que também deveria ser con-

siderada. Os anos seguintes confirmam esta impressão: somando-se as precipitações dos meses de setembro até abril obtemos para o ano de 1944 o total de 1000,6 cm., quantidade esta seguida pela seca do poço (1945). As precipitações do verão 1945-46 perfazem somadas 1007,6 cm., prolongando-se da mesma forma a seca e respectivamente o baixo nível do poço até fins de junho de 1946, seguido por uma subida fraca. O verão seguinte foi regular e regular parece ter sido também o nível do poço, fato êste porém que está menos visível por causa da correção necessária com a corrente de medida. O verão de 1947-48 teve chuvas excessivas no total de 1537,9 cm., precipitações essas que foram seguidas por uma subida pronta e grande do nível do poço já desde janeiro de 1948. As chuvas do verão 1948-49 (1279 cm.) tiveram resultados parecidos com as chuvas iguais do verão 1946-47.¹⁾

A subida do lençol que culmina nos anos diferentes, em junho ou mesmo julho e agosto, indica que na época sêca ainda ha movimento de água gravitativa em direção ao lençol subterrâneo. Água gravitativa sempre é retida com poucas forças no solo e sempre pode ser considerada como aproveitavel para plantas cujas raízes podem entrar em contacto com ela. A opinião muitas vezes externada que a água gravitativa não seria de grande importância para o aproveitamento das plantas (veja também Kramer 2, l.c. p. 27) pode ser válida para as regiões com pouca profundidade de solos e onde portanto a água gravitativa desaparece do alcance das raízes. Em solos como os dos nossos campos cerrados o fato sem dúvida é diferente: existem aí grandes quantidades de água que durante todo o ano percolam de cima para baixo, podendo ser absorvidas durante todo êste tempo pelas raízes que exploram essas profundidades.

Mencionamos finalmente que o poço em observação se encontra em campo que desde 1943 está protegido contra fogos, pastagem e tôda outra intervenção. A vegetação já se tornou mais densa, mas em geral o aspecto ainda não mostra alterações profundas. Pelas queimas reduz-se a superfície evaporante da vegetação. Cesadas as queimas, o consumo de água pela vegetação deve ser maior e isto poderia se refletir num baixamento paulatino do lençol. Por enquanto as variações causadas pelas grandezas diferentes das precipitações anuais não deixam tirar conclusões sôbre esta ultima questão.

(1) Observações parecidas em solos profundos da Alemanha dá Köhne (3).

RESUMO

Em continuação a estudos anteriores sôbre as reservas de água contidas nos solos tropicais profundos, dos campos cerrados de Emas - Pirassununga, acrescentamos observações sôbre o nível de água num poço de observação, durante os anos de 1943 a 1950. Este poço encontra-se no alto de um espigão; a água subterrânea só provem das precipitações do lugar. O nível da água sobe só no fim ou depois da estação chuvosa e as oscilações refletem a grandeza das precipitações anteriores. Passam-se aproximadamente 5 meses até a água atingir o lençol subterrâneo. Isto mostra que durante grande parte da época sêca existe água gravi ativa (de aproveitamento facil) em profundidade acessivel às raizes de muitas plantas.

SUMMARY

In continuation to precedent researches on the water reserves stored in the deep tropical soils of the "campos cerrados" (Emas, Pirassununga, Estado de São Paulo), observations (1943 — 1950) are given on the level of the ground water (Fig. 1) The well in observation is situated on the most elevated point of the hill, so that the freatic water comes exclusively from the local precipitations. The level of the water rises at the end of or after the rainy season: the variations reflect the amount of precipitations of the preceding summer. Nearly 5 months are necessary for the percolation of the water to the freatic level. This means that during most of the dry season there exists gravitative water, which is easily available in a depth accessible to the roots of many plants.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — Ferri, M. G. — Transpiração de Plantas Permanentes dos Cerrados — Bol. Botânica n° 4; 1944.
- 2 — Kramer, Paul J. — Plant and Soil Water Relationships — McGraw-Hill Book Company, Inc. — 1949.
- 3 — Koehne, W. — Grundwasserkunde, 2. Ed. Stuttgart. 1948.
- 4 — Loeffgren, A. — 1890 — Contribuição para a botânica paulista. Região campestre — Bol. Com. Geogr. e Geolog. do Est. de São Paulo, n° 5.
- 5 — Rachid, M. — Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão dos campos cerrados. Bol. Botânica n° 5; 1947.
- 6 — Rawitscher, F., Ferri, M. G. e Rachid, M. — Profundidade dos solos e vegetação em Campos Cerrados do Brasil Meridional. An. Acad. Bras. Ciências 15 (4): 267-298; 1943.
- 7 — Rawitscher, F. — The water economy of the vegetation of the "Campos Cerrados" in Southern Brazil — Journal of Ecology 36 (2); 1948.
- 8 — Rawitscher, F. — Balance de agua de la vegetacion de los campos cerrados del Brasil meridional y su significado para ecologia de la region. — Ciencia e Investigacion 5 (3 e 4); 1949.

Aquisição por _____

/ / / Cr. \$ _____

N. _____