

INFLUÊNCIA DA COBERTURA DO SOLO SÔBRE SUA FLORA MICROBIANA

A. BARCELLOS FAGUNDES
JOHANNA DOBEREINER
Do Serviço Nacional de Pesquisas
Agrônomicas

Foi iniciado, em 1940, pelas Secções de Horticultura e de Solos, do antigo Instituto de Experimentação Agrícola, um experimento objetivando o estudo das influências exercidas, por diversos tipos de cobertura do terreno, em um pomar de laranjeiras Bahia, sôbre as condições do solo e o desenvolvimento das fruteiras.

As observações colhidas neste experimento, desde a época de sua instalação, relativas ao crescimento das árvores e sua produção, bem como sôbre as variações dos teores de umidade, matéria orgânica e bases permutáveis do solo, sob a influência dos tratamentos, serão objeto de um estudo posterior.

O presente trabalho tem por objetivo considerar as variações verificadas nos números de bactérias do solo sob a influência dos diferentes tipos de cobertura vegetal empregados.

CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O experimento está sendo conduzido em uma elevação suave do terreno da Estação Experimental Central do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola, na Baixada de Sepetiba.

O solo é de origem arqueana e se caracteriza por uma secção superficial (0-20cm) de terra arenosa, castanho claro-acinzentado, com um teor regular de matéria orgânica, pH entre 5.0 e 5.5, e teor relativamente baixo em bases permutáveis, seguida por secções de terra franca e terra argilosa, de coloração castanho-avermelhada, pobres em matéria orgânica, com pH entre 4.5 e 5.0 e de baixo teor em bases permutáveis. A drenagem é boa (1).

O solo fôra ocupado por um laranjal, destruído por uma queimada em 1939. Em 1940 foi lavrado para plantio do atual experimento de cobertura.

O clima é de savana, tipo Aw segundo a classificação de KÖPPEN (3), com precipitações anuais de 1200 a 1300mm e a ocorrência de um período sêco, de Junho a Agosto, com precipitações mensais inferiores a 40mm. As temperaturas médias oscilam entre 27° (no verão) e 20° (no inverno).

O experimento consta de seis tratamentos representativos das seguintes condições de cobertura do solo.

- A. Solo limpo, por meio de capinas mensais feitas a enxada. Nas parcelas correspondentes a êste tratamento têm se verificado sinais de erosão, apesar de ser muito suave o declive.

- B. Vegetação espontânea ceifada, mensalmente, com segadeira. Em virtude do corte periódico, verificou-se, desde o início do experimento, a predominância de gramíneas nas parcelas correspondentes a este tratamento.
- C. Cobertura por *Stizolobium deeringianum* Bort. A vegetação desta leguminosa, no verão, dá uma abundante massa verde e cobre bem o solo. No inverno, porém, morre a maior parte das plantas, ficando o solo parcialmente desprotegido.
- D. Cobertura por *Indigofera endecaphyla* Jacq. A cobertura por esta leguminosa não é permanente. Sofre muito com a invasão de ervas adventícias e, embora resista ao inverno, desaparece ocasionalmente, tornando necessário novo plantio.
- E. Cobertura por *Calopogonium mucunoides* Desv. Esta leguminosa cobre plenamente o solo no verão mas, no inverno, sofre, como o *Stizolobium*, deixando o terreno parcialmente desprotegido.
- F. Cobertura por *Centrosema gubescens* Benth. Esta leguminosa produz abundante vegetação e cobre totalmente o solo, tanto no verão como no inverno, constituindo, portanto, uma proteção permanente.

Em Maio, Junho e Julho de 1951 procedeu-se à determinação dos números de bactérias nos solos de 4 parcelas de cada tratamento. As amostras foram colhidas em dois pontos de cada parcela e, em cada ponto, a duas profundidades, 10cm e 30cm respectivamente. A determinação dos números de bactérias foi feita pelo método de placas. 50g de cada amostra, logo após a colheita, fora, agitadas, durante dez minutos com 50ml de água fervida, procedendo-se, depois, a diluição até 1:100.000 da qual foram inoculadas 4 placas. O meio de cultura usada foi o agar albuminado, n.º 5 de FRED e WAKSMAN (2). As placas foram incubadas à temperatura do laboratório, sendo a contagem feita 5 dias após a inoculação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 são apresentados os valores médios das contagens das quatro placas correspondentes a cada parcela.

Estes resultados indicam grandes variações de números de organismo sem diferentes parcelas do mesmo tratamento e, em menor escala, diferenças entre números encontrados nas amostras colhidas nas duas posições da mesma parcela. Estas diferenças devem ser atribuídas não só à flutuação usual nos números de microorganismos do mesmo solo, de local para local, mas ainda ao diferente grau de proteção oferecido pela mesma leguminosa em diferentes pontos da mesma parcela, e em diferentes parcelas do mesmo tratamento.

Apesar destas flutuações, contudo, duas indicações de ordem geral resultam do exame dos dados do quadro.

Em primeiro lugar, verifica-se que o número de bactérias encontradas nas parcelas cobertas de vegetação é superior ao das parcelas capinadas. Em segundo lugar, constata-se que, à profundidade do 10cm, o número de bactérias por grama de solo é maior do que à profundidade de 30cm, com duas exceções. Essa diferença é maior nas parcelas em que é mais densa a cobertura do solo. É mínima nas parcelas capinadas. Foi neste tratamento, no ponto II das parcelas A da 1.^a e 3.^a séries, que se verificaram as exceções acima mencionadas. Ali os números foram de 400.000 e 250.000, respectivamente, a 30cm de profundidade contra 350.000 e 200.000, respectivamente, a 10cm. Na última série

(amostras colhidas em 6-7-51) acentua-se consideravelmente a diferença entre os números de bactérias a 10 e 30cm. Havia chovido nos dias anteriores à colheita de amostras, mas a umidade havia sido retida pela secção superficial do solo, não se fazendo sentir os efeitos da chuva à profundidade de 30cm. É possível que a deficiência de umidade na secção inferior tenha contribuído para acentuar o seu deficit de microorganismo sem relação à secção superficial.

Nas parcelas cobertas de vegetação, os números mais baixos se verificaram nos casos de *Indigofera endecaphyla* Jacq. e de *Stizolobium deeringianum* Bort. onde ocorreram também muitas falhas de vegetação.

Os números mais altos foram encontrados nas parcelas cobertas por *Centrosema pubescens* Benth. e *Calopogonium mucunoides* Desv. Na primeira, a média dos números de bactérias por grama de solo foi de 4.182.000, a 10 cm de profundidade, e 1.726.000, a 30 cm de profundidade.

Na segunda (*Calopogonium*), estes números foram de 2.830.000 e 1.275.0000, respectivamente.

Os números de bactérias encontrados nas parcelas cobertas de gramíneas (vegetação ceifada) ocupam uma posição intermediária, sendo inferiores aos das parcelas com *Centrosema* e *Calopogonium*, e superiores aos das parcelas de *Indigofera* e *Stizolobium*.

São bem conhecidas as limitações do método de placa para determinação do número de bactérias do solo. Além da natural heterogeneidade e da considerável flutuação que esta heterogeneidade determina na atividade microbiana, de ponto para ponto do mesmo solo, sob as mesmas condições de clima e de cobertura vegetal, verificam-se neste método limitações, devidas a seletividade do meio e das condições de cultura empregados. Nas condições de cultura adotadas no presente trabalho desenvolvem-se apenas os microorganismos aeróbios e heterotróficos. Mas nem todos os aeróbios heterotróficos conseguem desenvolver-se no meio de cultura usado. Por este motivo é ainda porque a dispersão total das células, porventura floculadas ou absorvidas pelo complexo coloidal do solo, será dificilmente atingida durante o período relativamente curto de agitação que precedeu às diluições, os números de bactérias encontrados devem ser inferiores ao número real de aeróbios heterotróficos realmente existentes naquele substrato.

Apesar das reservas que devem inspirar estas limitações, a probabilidade de que elas atuem num sentido comum em todas as amostras estudadas e a constância das diferenças verificadas, permitem tirar algumas indicações dos resultados experimentais, os quais, diga-se de passagem, estão plenamente conformes com os conceitos firmados em estudos conduzidos em outras regiões (4).

Assim, podemos admitir que, nas condições do experimento, os números de bactérias heterotróficas nos solos nus são inferiores aos dos solos cobertos de vegetação erbácea e que, outras condições sendo uniformes, estes números são mais altos quando a cobertura é mais densa.

Podemos ainda, nas mesmas condições, admitir que na secção superficial estes microorganismos são mais abundantes do que nas secções inferiores e que estas diferenças são mais pronunciadas nos solos cobertos de vegetação do que nos solos nus.

Estes estudos serão continuados através da determinação de outros índices da atividade microbiana sob as condições experimentais indicadas, bem como da investigação das influências exercidas pelos tratamentos sobre os fatores da fertilidade do solo.

Os autores desejam expressar aqui o seu reconhecimento ao Agrônomo Waldemar Mendes e aos seus colaboradores na Secção de Solos

QUADRO I

Números de bactérias (expressos em milhares) em amostras colhidas a 2 profundidades em 2 locais de cada parcela

TATAMENTOS		A — Solo limpo		B — Vegetação ceifada		C — <i>Stizolobium deeringianum</i>		D — <i>Indigofera endecaphyla</i>		E — <i>Calopogonium mucunoides</i>		F — <i>Centrosema pubescens</i>	
Locais		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1ª série	10 cm	520	350	1.970	4.450	4.420	2.200	1.650	1.250	4.150	2.020	2.320	3.470
29-5-51	30 cm	200	460	420	920	750	650	1.400	1.120	1.000	1.270	800	1.870
2ª série	10 cm	1.500	1.000	3.300	5.250	1.500	1.900	2.800	3.300	4.500	1.700	5.500	5.600
15-6-51	30 cm	1.050	800	2.550	1.600	1.100	1.000	1.000	1.500	2.800	1.150	1.500	2.800
3ª série	10 cm	750	200	1.350	1.420	550	1.600	2.750	1.200	2.100	3.020	2.550	1.950
27-6-51	30 cm	250	250	600	1.280	220	900	850	500	480	1.700	920	1.780
4ª série	10 cm	500	620	5.570	2.320	2.200	1.270	4.020	3.800	2.670	2.470	7.020	5.050
6-7-51	30 cm	420	200	1.120	1.300	470	670	770	750	950	850	3.670	470

do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas pela assistência prestada na coleta de amostras de solo e no desenvolvimento dos trabalhos experimentais.

RESUMO

Foram feitas, pelo método de placas, determinações de números de bactérias em amostras colhidas, a 10 cm e a 30 cm de profundidade, em parcelas de um experimento de cobertura do solo.

Nestes experimento, em execução desde 1940, estão representadas as seguintes condições de superfície do terreno: capinado, vegetação espontânea ceifada, cobertura de *Stizolobium deeringianum* Bort., de *Calopogonium mucunoides* Desv., de *Centrosema pubescens* Benth. e de *Indigofera endecaphyla* Jacq.

Os números de bactérias encontradas na parcela capinada são inferiores aos números encontrados, em profundidade correspondentes, nas parcelas cobertas de vegetação.

Os números encontrados a 10cm de profundidade foram superiores aos das amostras de 30cm. A diferença entre os números fornecidos pelas amostras retiradas das duas profundidades foi menor no caso do solo limpo do que no solo coberto por vegetação.

Nas parcelas cobertas, os números maiores foram encontrados nos casos de *Centrosema pubescens* Benth. e *Calopogonium mucunoides* Desv., onde a vegetação era a mais densa. Apresentaram números menores as parcelas cobertas por *Stizolobium deeringianum* Bort. e *Indigofera endecaphyla* Jacq., em cuja vegetação ocorreram maiores percentagens de falhas.

— SUMMARY —

Numbers of bacteria were determined by the plate method, in soil samples collected at depths of 10 and 30cm, from the plots of an experiment about the influence of vegetable covers on orchard soil. The treatments of this experiment represent the following types of soil cover: clean, grass sod, *Stizolobium deeringianum*, *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens* and *Indigofera endecaphyla*.

Bacterial numbers were found to be lower in the clean cultivated crops than at corresponding depths of plots protected by vegetable covers. Numbers found at 10cm depth were higher than at 30cm. The differences between the numbers found at the two depths were smaller in the case of the clean cultivated soil than in the soils protected by vegetable covers.

The largest numbers were found in the *Centrosema and Calopogonium* plots, where the plant cover showed the highest density.

— REFERÊNCIAS —

- 1 — FAGUNDES, A. B. C. DEL NEGRO L. VETTORI e F. RAMOS — Contribuição ao estudo dos solos da aBixada de Sepetiba. — Anais I Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 1947, págs. 393-526.
- 2 — FRED, E.B. e S.A. WAKSMAN — Laboratory Manual of General Microbiology Mac Graw-Hill, New York, 1928.
- 3 — HAUWITZ, B. e J. M. AUSTEN — Climatology — Mac Graw-Hill, New York, 1944.
- 4 — WAKSMAN, SLAL — Principles of soil Microbiology 2nd Edition Williams & Wilkins Co., Baltimores, 1932.