

BIODINÂMICA DE SOLO CULTIVADO COM CACAUEIROS SOMBREADOS E AO SOL

*Breno Machado Grisi **

ABSTRAC

Soil Biodynamic in Cacao Trees Plantation Under Shade and Full Sunlight

This study was conducted at the Cacao Research Center at CEPLAC, Ilhéus, Bahia, from August 1974 to February 1975. It reports on a comparative study of cacao plantations under shade and no shade in relation to soil respiration and the activities of soils microorganisms. Soil respiration was determined by the inverted box method, while the cellulose decomposition rate of the soils in both areas was determined at soil depths of 2.5 cm, 10 cm and 20cm by the buried cotton method.

The results obtained showed that the CO₂ evolution from the soil, total and from the microorganisms separately, was higher under shade than under no shade. In the shaded area the daytime CO₂ evolution rate was higher than the nighttime rate and in the nonshaded area the inverse was observed. The cellulose decomposition rate was higher under shade than under no shade at the three soil depths investigated. Soil temperature and water content were shown to greatly influence the cellulose decomposition in the shaded area.

This study showed that in soils cultivated with cacao under shade, the activities of the soil microorganisms were higher than in soils under cacao trees growing in full sunlight, and that recycling of organic matter was more efficient and faster in the shaded soils than in the fully exposed soils.

The total soil respiration of both environmental areas was compared with the tropical rain forest, *perenifolia sul-baiana*. The area under shade was found to have values of soil respiration similar to that of the tropical rain forest. In November 1974, the respiration of the shaded soil was higher than that in the tropical rain forest but in February 1975, it was a little lower.

Other methods of studying soil microorganism activities are indicated and their application to cacao plantation conditions are suggested.

Recebido para publicação em 29 de abril, 1976.

* Divisão de Fitologia, Centro de Pesquisas do Cacau. Endereço atual: Deptº de Biologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, CEP 58.000. Brasil.

Revista Theobroma, Ilhéus, Bahia, Brasil, 6 (4): 87 - 99. Out.-dez. 1976.

INTRODUÇÃO

No fluxo energético de um ecossistema, grande parte da energia captada e transformada em energia química é liberada pela atividade metabólica das plantas. Uma fração dessa energia liberada provém da atividade respiratória das raízes das plantas. De acordo com Bray e Gorham, e Macfadyen, citados por MacFadyen (4), pelo menos 50% do CO_2 emanado do solo de uma comunidade vegetal tem origem na respiração das raízes. O restante provém das atividades da microflora e microfauna do solo, os decompositores, e dos pequenos invertebrados que atuam também na degradação da matéria orgânica, os detritívoros.

Witkamp (14) afirma haver uma relação linear e positiva entre o CO_2 emanado do solo e a imobilização de minerais, ou seja, com o aumento da atividade metabólica dos microrganismos do solo, há uma correspondente fixação dos minerais pelos microrganismos, após terem sido eliminados da matéria orgânica em decomposição. A diminuição da respiração dos microrganismos do solo causa uma correspondente remineralização, ou seja, os minerais anteriormente imobilizados são liberados; isto ocorre principalmente após a morte dos microrganismos. Desses fatos pode-se inferir que a taxa de CO_2 da respiração edáfica é indicadora da dinâmica da ciclagem dos nutrientes no ecossistema.

Além da respiração edáfica, a taxa de decomposição da celulose é também um parâmetro que pode fornecer importante subsídio ao conhecimento da biodinâmica de solo de um ecossistema ou agrossistema. A velocidade e intensidade de decomposição da celulose no solo indicam a capacidade com que os microrganismos decompõem a matéria orgânica, mineralizando-a e pondo os nutrientes em disponibilidade para as plantas.

No cultivo do cacau, objetivo principal do presente trabalho, há um interesse pelo conhecimento do efeito de árvores de sombreamento sobre a sua produção. Cabala *et al.* (1) observaram ocorrer aumento da produção de cacau com a remoção de sombra, conjugada à aplicação de fertilizantes. Características de solo relacionadas com a atividade de microrganismos, como elementos indispensáveis à ciclagem da matéria e como indicadores da produtividade primária bruta de uma comunidade vegetal, carecem de informações absolutas nesse agrossistema.

Foi feito, no presente trabalho, um estudo comparativo da respiração edáfica em cultivo de cacau, em área submetida a sombreamento e em área exposta ao sol. Foram feitas também comparações com dados obtidos de respiração edáfica de floresta pluvial tropical, situada em áreas circunvizinhas. Foi avaliada também a capacidade

dos solos das áreas sombreada e ao sol de decompor a matéria orgânica, através da determinação da taxa de decomposição da celulose. Foram estabelecidas as proporções de respiração dos microrganismos e invertebrados do solo na respiração edáfica total. Esses dados foram correlacionados com características macro e microclimáticas locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Ecossistema

O ambiente onde foi efetuado o trabalho (áreas experimentais do Centro de Pesquisas do Cacau da CEPLAC (CEPEC), município de Ilhéus, Estado da Bahia), está localizado a uma altitude de 38 m, a 14° 47' de latitude S e a 39° 16' de longitude W. Estes dados referem-se especificamente à Estação Meteorológica instalada no CEPEC, a poucos metros da área onde foi realizado o trabalho.

Silva e Melo (8) dão as características geológicas e pedológicas da área aqui focalizada. Uma característica importante e que indica a condição de solo que mantém significativa cobertura vegetal, é a porcentagem de C (medida em C% X 1,72); no subhorizonte A₁ (0-10 cm), esse valor vai a 5,6%, caindo para 1,3% no subhorizonte A₃ B₁ (10-33 cm).

Pela classificação de Köppen, o clima do CEPEC está enquadrado no tipo Af, quente e úmido, sem estação seca. O diagrama climático dessa região (Figura 1), construído de acordo com Walter (10), mostra claramente que esse clima apresenta uma fase super-úmida (representada na parte superior do diagrama por uma área em negro), que se estende por quase todo ano, com exceção dos meses de agosto e maio. Porém, mesmo nesses meses, há uma umidade constante (área hachuriada do diagrama).

As características de precipitação pluvial e de evapotranspiração, no ano de 1974, quando foram realizados quase todos os experimentos, podem ser observados na Figura 2. Nesta figura, ressalta-se a ocorrência de um déficit acentuado de água no mês de outubro e um déficit pouco acentuado em agosto.

Os cacaueiros estudados encontram-se em duas condições distintas de cultivo: um grupo está sombreado (área sombreada) e outro está exposto ao sol (área ao sol). Os cacaueiros, com idade variável em torno dos 30 anos, pertencem às variedades "Comum", "Pará", "Maranhão" e "Parazinho". Foram utilizadas parcelas não tratadas com fertilizantes. As árvores utilizadas no sombreamento são as comumente encontradas na região para esse fim: *Schinus terebinthifolius* e *Spondias lutea* (Anacardiaceae); *Alchornea iricurana* (Eu-

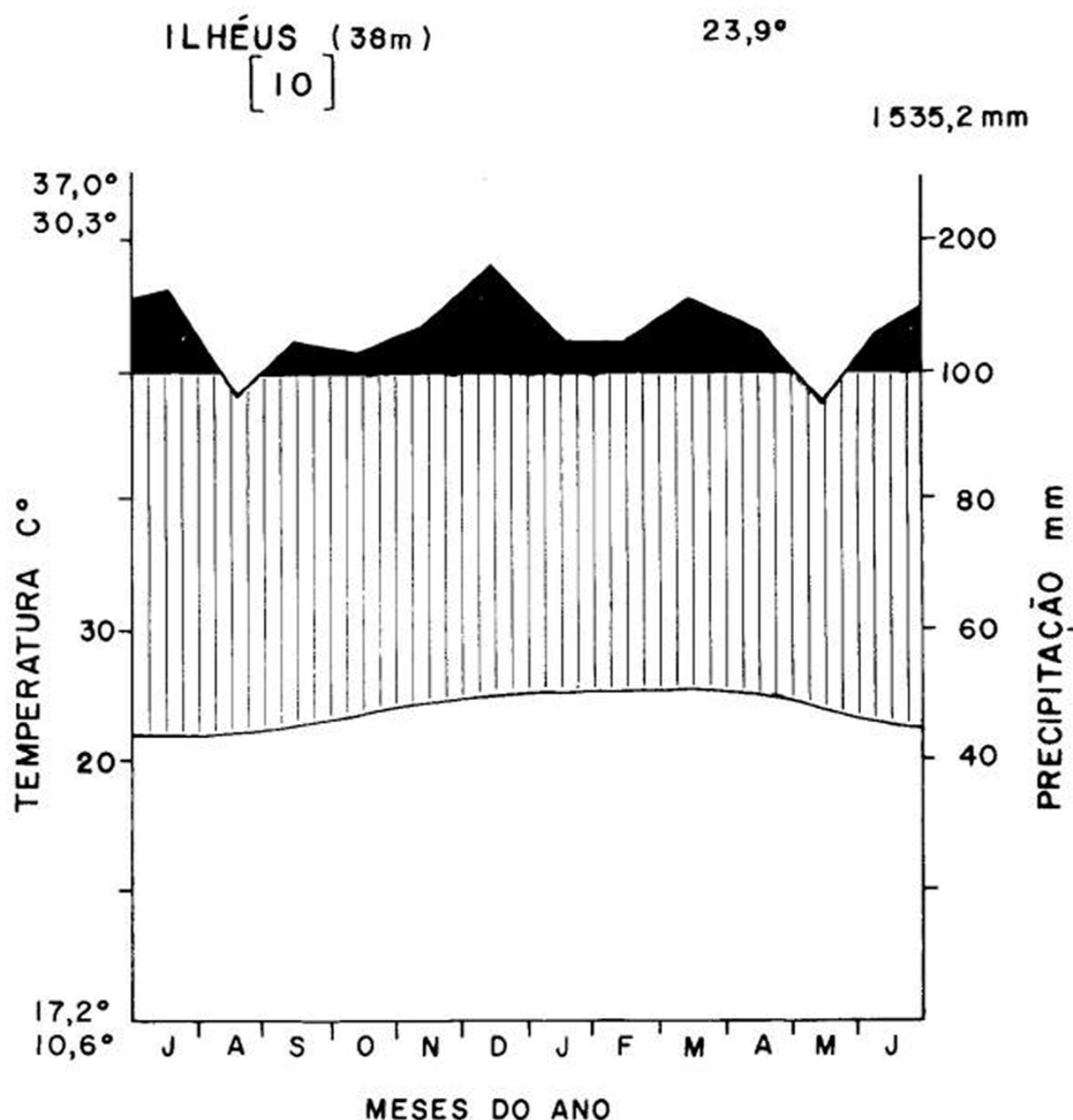
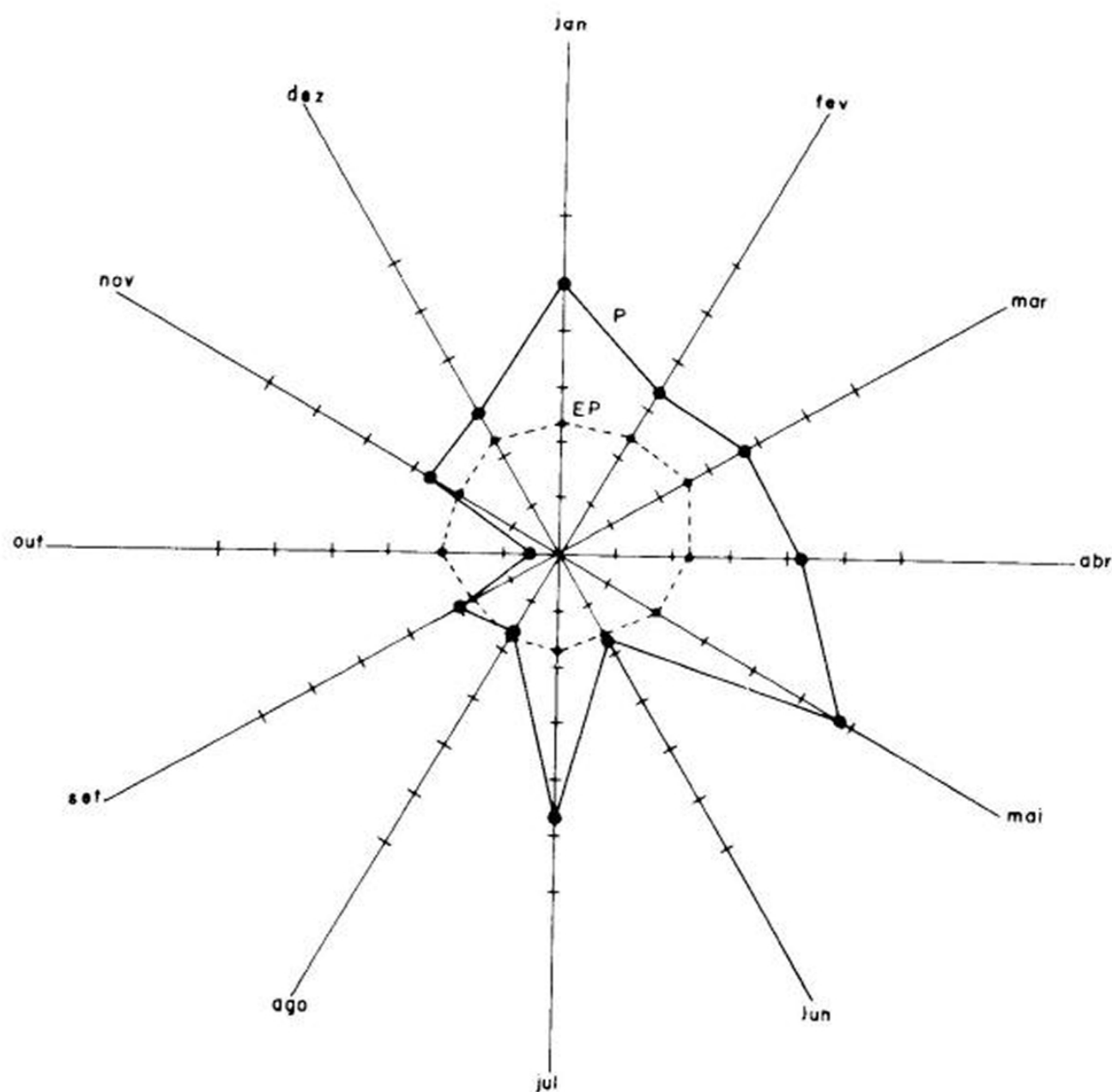


Figura 1 – Diagrama climático de Ilhéus (BA). Dados de 10 anos (1964–1973) da Estação Meteoro-agrária do CEPEC, em que é representada a curva de precipitação sobre a de temperatura.

phorbiaceae); *Erythrina glauca* e *Lonchocarpus neuroscapha* (Leguminosae); *Artocarpus integrifolia* (Moraceae) e *Genipa americana* (Rubiaceae) dentre outras.

Método químico de medição da respiração edáfica

O método utilizado para medir a respiração edáfica baseia-se na



Escala: 1 cm = 70 mm

P — PRECIPITAÇÃO

EP - - - EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Figura 2 — Diagrama poligonal da precipitação e evapotranspiração no CEPEC, Ilhéus (BA), em 1974.

absorção do CO_2 emanado do solo por uma solução de KOH 0,5 N e sua dosagem por titulação com HCl 0,1 N. Foi desenvolvido por Walter e Haber (9) e tem sido usado por vários autores, com diversas finalidades e em diferentes tipos de ecossistema (2, 3, 5, 6, 11, 12, 13). MacFadyen (4) aponta este método, conhecido entre os pesquisadores norte-americanos e europeus como "inverted box method for determination of CO_2 evolution", como adequado à avaliação do metabolismo do solo. Parkinson, Gray e Williams (7) descrevem-no como uma das possíveis maneiras de medir a atividade metabólica do solo, sendo recomendado pelo "International Biological Programme" e de cuja aplicação obtém-se resultados de interesse.

O recipiente utilizado para colocar a solução de KOH e o cilindro de cobertura, foram confeccionados com tubo de PVC rígido.

Para a medição da respiração edáfica total, isto é, respiração de raízes mais microrganismos, o cilindro foi colocado com a abertura para baixo, cobrindo o recipiente que continha a solução de KOH e enterrado até 5 cm no solo. Para a medição da respiração de microrganismos, em separado, foi coletada uma amostra de solo (com 15 cm de espessura), da qual se retiraram todas as raízes visíveis. Em seguida, essa amostra foi colocada dentro do tubo, cuja abertura esta-

va voltada para cima; esta, depois de colocado o recipiente com a solução de KOH , foi hermeticamente fechada. Todas as medições foram feitas no campo.

Determinação da taxa de decomposição da celulose

Para essa determinação, foram enterradas no solo, a 2,5; 10 e 20 cm de profundidade, amostras de algodão (celulose pura) previamente pesadas (peso seco) e colocadas em saquinhos de rede de "nylon" com malha de 1 mm de abertura. Tal abertura, de acordo com Parkinson, Gray e Williams (7), permite uma colonização por microrganismos e invertebrados do solo, com exceção de anelídeos. As amostras de algodão foram deixadas enterradas durante 90 dias. Após esse tempo, foram retiradas do solo, lavadas cuidadosamente e, depois de secas em estufa a 60°C durante 24 horas, foram pesadas para verificar a porcentagem de perda de seu peso inicial.

É recomendável que, para uma padronização deste método e conseqüente facilidade de comparação de resultados obtidos em diferentes ecossistemas, as amostras de algodão colocadas no saco tenham 1 g de peso seco e dimensões de 4 x 4 cm. Os resultados poderão assim ser expressos em porcentagem de perda de peso ou em $\text{kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$.

Andamento diário das condições microclimáticas

Concomitantemente aos experimentos de respiração edáfica, foram feitos registros de temperatura e umidade relativa do ar. Foram instalados termômetros de solo, um em cada área estudada, para medir a temperatura a 2 cm de profundidade, camada mais diretamente sensível a influências térmicas. Através de um fotômetro ou luxímetro marca "Metrawatt", Nurnberg (tipo Metrux K), mediu-se a intensidade luminosa, colocando-se a fotocélula próxima ao solo e em posição horizontal.

RESULTADOS

Respiração edáfica

No Quadro 1, figuram os valores de respiração edáfica total das áreas sombreada e ao sol. São apresentadas médias diurnas e noturnas e as médias dos períodos

das observações (3 dias cada período) realizadas em agosto, setembro e novembro de 1974 e fevereiro de 1975. Nota-se que os valores de respiração da área sombreada são superiores aos da área ao sol, tanto à noite como de dia e em valores médios totais no período. Na área sombreada, em três das quatro determinações efetuadas, o solo respirou mais intensamente durante o dia do que à noite; na área ao sol, ocorreu exatamente o inverso.

No Quadro 2 estão representados os valores de respiração de raízes mais microrganismos e destes isoladamente. Observa-se que, na área ao sol, a respiração dos microrganismos durante a noite (78% da respiração total) foi quase idêntica à da área sombreada, nesse mesmo turno (79%). Durante o dia, porém, a respiração dos microrganismos da área ao sol diminuiu sensivelmente (59%) em oposição à da área sombreada (69%).

Quadro 1 - *Respiração edáfica total (raízes mais microrganismos) em campo cultivado com cacauzeiros sombreados e ao sol, no CEPEC*

($\text{mgCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$)

Data	Área sombreada			Área ao sol		
	Diurno	Noturno	Média	Diurno	Noturno	Média
26-28/8/74	264,0	271,4	267,7	169,9	245,9	207,9
9-10/9/74	294,9	274,8	284,9	140,7	259,3	200,0
5-7/11/74	358,0	349,7	351,3	316,1	325,5	320,8
17-19/2/75	332,7	308,8	320,7	295,1	285,1	290,1

Quadro 2 - *Respiração de raízes mais microrganismos e de microrganismos, em separado, em campo cultivado com cacauzeiros sombreados e ao sol, no CEPEC (26-28/2/75); mgCO₂ m⁻² h⁻¹*

Tipo de respiração	Área sombreada			Área ao sol		
	Diurno	Noturno	Média	Diurno	Noturno	Média
Respiração de raízes mais microrganismos	413,5	332,9	373,2	349,9	297,5	323,7
Respiração de microrganismos	285,4	264,0	274,7	206,8	233,3	220,0
% de respiração dos microrganismos da resp. total	69	79	73	59	78	67

Uma observação que se destaca nesse experimento é a de que, na área sombreada, a respiração dos microrganismos é mais elevada durante o dia (285,4 mgCO₂ m⁻² h⁻¹) do que à noite (264,0 mgCO₂ m⁻² h⁻¹). Na área ao sol, ocorre o inverso: a respiração dos microrganismos é maior à noite (233,3 mgCO₂ m⁻² h⁻¹) do que durante o dia (206,8 mgCO₂ m⁻² h⁻¹). Esta observação confirma o obtido da respiração edáfica total (Quadro 1).

O andamento diário das condições microclimáticas foi registrado concomitantemente à realização dos experimentos no campo. No Quadro 3 estão representadas as condições microclimáticas de um dos períodos em que foram realizados os experimentos. Ressalta-se que os valores de temperatura e de umidade do solo, que interessam

diretamente ao presente estudo, não apresentam diferenças notáveis entre as áreas sombreadas e ao sol. A maior diferença registrada foi de 1,6°C a mais na temperatura do solo da área ao sol. Vale acrescentar que, na área sombreada, a intensidade luminosa que atinge o solo é quase sempre aproximadamente $\frac{1}{5}$ da que atinge o solo da área ao sol.

Taxa de decomposição da celulose

Os resultados desse experimento corroboram, de maneira geral, o que foi observado no experimento sobre respiração. Tais resultados, apresentados no Quadro 4, mostram que a taxa de decomposição da celulose é maior na área sombreada do que na área ao sol. Talvez

Quadro 3 – Andamento diário das condições microclimáticas nas áreas com cacauzeiros sombreados e ao sol no CEPEC. 27-28/fevereiro/1975.

Data	Hora do dia	Área sombreada		Área ao sol		Zona intermediária		Máx. 30 Mín. 21
		Luminosidade (lux)	Temp. do solo (°C)	Luminosidade (lux)	Temp. do solo (°C)	Luminosidade em insolação (lux)	Temp. do ar (°C)	
27/2/75	7:45	250	23,0	1.000	23,2	40.000	23	
	10:00	1.100	23,8	4.500	24,0	20.000	27	
	12:00	1.000	24,2	5.000	24,8	25.000	27	
	14:00	700	24,6	4.000	26,2	90.000	28	
	17:00	250	24,6	350	25,0	10.000	28	
28/2/75	9:00	1.000	23,2	1.500	23,8	65.000	25	Máx. 32 Mín. 20
	10:00						28	
	12:00	1.000	24,0	5.000	25,0	100.000	29	
	14:00						30	
	15:30	700	24,6	2.000	25,4	60.000	30	

Quadro 4 – Taxa de decomposição da celulose nas áreas cultivadas com cacauzeiros sombreados e ao sol, no CEPEC. 2/12/74 a 1º/3/75.

Profundidade (cm)	Perda de peso seco			
	Área sombreada		Área ao sol	
	kg ha ⁻¹ ano ⁻¹ *	%	kg ha ⁻¹ ano ⁻¹ *	%
2,5	12.405,90	97,8	5.763,75	45,4
10	11.980,11	94,5	4.918,57	38,8
20	8.408,78	66,3	3.927,40	30,9

* Quantidade decomposta a partir de 1 g de celulose (peso seco inicial).

existam diferenças localizadas, em termos de microhabitat, pois, na área ao sol, algumas amostras, colocadas a 2,5 cm de profundidade, apresentaram um valor alto de decomposição, à semelhança do que ocorreu na área sombreada. Nota-se também que há um decréscimo

de decomposição nas duas áreas, à medida em que se aprofunda no solo.

DISCUSSÃO

Em experimento sobre respiração edáfica total, realizado em flo-

resta pluvial tropical perenifolia sul-baiana, existente nas áreas experimentais do CEPEC, obtiveram-se resultados dos meses de novembro/1974 e fevereiro/1975 que, de antemão, demonstram semelhança dessa floresta com a área com cacauzeiros sombreados. Em novembro, a área sombreada apresentou uma respiração edáfica média de $351,3 \text{ mgCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ contra $300,8 \text{ mgCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ da floresta. Em fevereiro, a área sombreada respirou $320,7 \text{ mgCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ e a floresta respirou $336,6 \text{ mgCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Estes resultados mostram a presumível semelhança de condições edáficas, quanto à atividade de microrganismos, entre a área com cacauzeiros sombreados e a floresta pluvial tropical do Sul do Estado da Bahia.

O fato de, na área sombreada, os valores diurnos de respiração edáfica total e de microrganismos isoladamente serem superiores aos valores diurnos e noturnos da área ao sol demonstra que, nessa área, a atividade microrgânica é mais elevada do que na área ao sol e que o aumento de temperatura favorece tal atividade à sombra. A taxa de decomposição de celulose, sendo mais elevada na área sombreada, corrobora a observação sobre o papel preponderante dos microrganismos nessa área.

Os valores diurnos sempre mais elevados de respiração de raízes mais microrganismos, e principal-

mente destes em isolado, da área sombreada sugerem a seguinte hipótese: em ecossistemas ou agrossistemas onde os valores diurnos de respiração edáfica são elevados, há a possibilidade de que o solo desse local tenha uma alta capacidade em ciclar a matéria, indicando, conseqüentemente, uma elevada produtividade primária bruta. Os resultados até agora obtidos em outros sistemas ecológicos têm mostrado que a respiração noturna dos microrganismos do solo é mais elevada do que a diurna (2, 5). Os valores elevados de decomposição da celulose obtidos revelam que, na área sombreada, os microrganismos estão em melhores condições para sua atividade.

A hipótese sugerida por Medina (5), para explicar os valores noturnos de respiração como sendo mais elevados do que os diurnos porque o CO_2 do solo durante o dia é absorvido pela corrente transpiratória das plantas, não recebeu confirmação no presente trabalho. A respiração dos microrganismos, em separado, mostrou que esses componentes bióticos do ecossistema são responsáveis por grande parte da respiração total do solo e que, encontrando condições favoráveis de temperatura e umidade, como ocorreu na área sombreada, seus valores de respiração tendem a se elevar. É possível que tais condições não sejam favoráveis durante o dia nos ecossistemas es-

tudados por aquele autor e que somente é que os microrganismos atinjam o clímax de sua atividade metabólica. Ou ainda, as condições ecológicas características de solo e clima da região levariam os microrganismos a esse comportamento. Nesse caso, as plantas poderiam exercer apenas pouca influência no consumo do CO₂ diurno do solo e o aumento ou diminuição do CO₂ emanado estaria mais na dependência da atividade dos microrganismos.

Faz-se necessário, no sentido de esclarecer melhor essa particularidade observada no campo de cacau ora estudado, estender tais estudos a outros campos de cacau,

ao tempo em que se averiguem outros parâmetros como, por exemplo, taxa de decomposição de líter, produção de ATP no solo, análise de ácido α - ϵ - diaminopimélico (encontrado só em bactérias), capacidade de mineralização do nitrogênio (por atividade de bactérias nitrificantes) e uso de radioisótopos na avaliação da velocidade com que os nutrientes são liberados da matéria orgânica, mineralizados e absorvidos pelas plantas.

Os resultados do presente trabalho têm validade ecológica para o local e período estudados e podem ser úteis àqueles que desejarem efetuar estudos de cunho semelhante.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela doação dos instrumentos utilizados; ao Eng.-Agr^o Dr. Fernando Vello, Diretor do CEPEC, pela permissão para publicação deste trabalho e à Srta. Janett Lindo, pela confecção, a nankin, das figuras.

LITERATURA CITADA

1. CABALA R., F.P. et al. Efeito da remoção de sombra e da aplicação de fertilizantes sobre a produção do cacauzeiro na Bahia. *Revista Theobroma (Brasil)* 1(4): 43-57. 1971.
2. COUTINHO, L.M. e LAMBERTI, A. Respiração edáfica e produtividade primária numa comunidade amazônica de mata de terra-firme. *Ciência e Cultura* 23(3): 411-419. 1971.
3. EDWARDS, N.T. e SOLLINS, P. Continuous measurement of carbon dioxide evolution from partitioned forest floor components. *Ecology* 54(2): 406-412. 1973.

4. MACFADYEN, A. Soil metabolism in relation to ecosystem energy flow and to primary and secondary production. *In* Methods of study in soil ecology. Proceedings of the Paris Symposium. Paris, UNESCO, 1970. pp. 167-172.
5. MEDINA, E. Respiración edáfica de algunas comunidades tropicales. *Boletín Sociedade Venezolana Ciencias Naturales* 28 (115/116): 211-230. 1969.
6. _____ e ZELWER, M. Soil respiration in tropical plants communities. *In* Proceedings IInd International Symposium Tropical Ecology, Athens, Georgia. F. Golley (ed.). pp. 245-246. 1972.
7. PARKINSON, D., GRAY, T.R. e WILLIAMS, S.T. Methods for studying the ecology of soil micro-organisms. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1971. 116 p.
8. SILVA, L.F. da e MELO, A.A.O. de. Levantamento detalhado dos solos do Centro de Pesquisas do Cacau. Itabuna, Brasil, Centro de Pesquisas do Cacau. *Boletim Técnico* nº 1. 1970. 89 p.
9. WALTER, H. e HABER, W. Über die intensität der bodenatmung mit beuerkingen zu den lundegardschen werten. *Botanischen Gesellschaft* 70: 275-282. 1957.
10. _____. Climatic diagrams as a mean to comprehend various climatic types for ecological and agricultural purposes. *In* The water relations of plants. London, Blackwell Scientific Publications, 1963. pp. 3-9.
11. WANNER, H. Soil respiration, litter fall and productivity of tropical rain forest. *Journal of Ecology* 58:543-548. 1970.
12. WITKAMP, M. Decomposition of litter in relation to environment, microflora, and microbial respiration. *Ecology* 47(2):194-201. 1966.
13. _____. Rates of carbon dioxide evolution from the forest floor. *Ecology* 47(3):492-494. 1966.
14. _____. Forest soil microflora and mineral cycling. *In* Productivity of forest ecosystems. Proceedings of the Brussels Symposium. UNESCO, 1971. pp. 413-424.

RESUMO

Foi feito um estudo comparativo de solos cultivados com cacauzeiros sombreados e ao sol com relação à respiração edáfica e à taxa de decomposição da celulose no solo em áreas do Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, situado a 14° 47' S e 39° 16' W, de agosto de 1974 a fevereiro de 1975. Esses dados foram correlacionados com as características edáficas e com macro e microclimas locais. A respiração edáfica foi determinada pelo método do box invertido e a taxa de decomposição da celulose no solo foi determinada às profundidades de 2,5; 10 e 20 cm, através do método da degradação do algodão (celulose pura).

A evolução do CO₂ do solo – tanto total como originada pela atividade dos microrganismos separadamente – foi mais alta nos cacauais sombreados. A taxa de evolução do CO₂ no período diurno foi mais alta na área sombreada enquanto à noite era maior na área ao sol. A taxa de decomposição de celulose foi mais alta na área sombreada em todas as profundidades estudadas. A temperatura do solo e o conteúdo de água pareceram favorecer a decomposição da celulose na área sombreada.

Como a atividade microbiana do solo foi maior na área sombreada, pode-se deduzir ser maior a capacidade do solo da área sombreada em reciclar a matéria orgânica com eficiência e rapidez.

A respiração edáfica total das áreas sombreadas e ao sol foi comparada com a da floresta pluvial tropical perenifolia sul-baiana; a área sombreada e a floresta apresentam valores aproximados, sendo apenas um pouco mais elevado em novembro de 1974 e um pouco menores em fevereiro de 1975 na área sombreada que na floresta.

