

EFEITO DO DESMATAMENTO NA TEMPERATURA DO SOLO EM REGIÃO EQUATORIAL ÚMIDA



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU
Belém, PA.

MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves

— Presidente

Ágide Gorgatti Netto

— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro

— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza

— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento

— Chefe

Virgílio Ferreira Libonati

— Chefe Adjunto Técnico

José Furlan Júnior

— Chefe Adjunto de Apoio

**EFEITO DO DESMATAMENTO NA TEMPERATURA DO SOLO
EM REGIÃO EQUATORIAL ÚMIDA**

Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz

Eng.º Agr.º, M.S. em Climatologia Agrí-
cola — Pesquisadora do CPATU

Therezinha Xavier Bastos

Eng.º Agr.º, M.S. em Climatologia Agrí-
cola — Pesquisadora do CPATU



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA

Diniz, Tatiana Deane de Abreu Sá

Efeito do desmatamento na temperatura do solo em região equatorial úmida, por Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz e Therezinha Xavier Bastos. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1980.

14p. ilustr. (EMBRAPA.CPATU. Boletim de Pesquisa, 7).

1. Solos — Efeito da temperatura. 2. Climatologia agrícola.
3. Física dos solos. I. Bastos, Therezinha Xavier. II. Título.
III. Série.

CDD : 631.436098115

CDU : 631.425.6 (811.5)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
MATERIAL E MÉTODOS	6
RESULTADOS	7
DISCUSSÃO	12
CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS	14

EFEITO DO DESMATAMENTO NA TEMPERATURA DO SOLO EM REGIÃO EQUATORIAL ÚMIDA (1)

RESUMO : Foi realizada análise do efeito da eliminação da floresta equatorial úmida na temperatura do solo, através da comparação de dados obtidos a sete profundidades e em dois horários, consecutivamente, durante 43 meses, em floresta equatorial úmida e área desnuda, localizadas em Belém, Pará. O estudo revelou que a eliminação da floresta acarreta acentuada elevação da temperatura do solo, principalmente nos primeiros 20 cm de profundidade e que essa elevação é mais pronunciada no período de precipitação pluviométrica menos elevada.

INTRODUÇÃO

É de indiscutível importância, para o planejamento agro-silvo-pastoril de uma região, o conhecimento da temperatura do solo. Esta tanto exerce influência marcante, principalmente sob os processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem no solo, tais como, germinação de sementes, expansão do sistema radicular, decomposição da matéria orgânica, desenvolvimento de "seedlings" e atividade de microorganismos, como também, afeta a disponibilidade de nutrientes para as plantas e a eficiência de herbicidas (Brown 1976, Vaartaja 1949, Case et al., 1964, Power et al., 1964, Hallin 1968, Baver et al., 1972 e Hunsigi 1975).

Embora seja amplamente conhecido o efeito protetor que a cobertura vegetal exerce sobre os solos, reduzindo o fluxo de radiação e, conseqüentemente, atuando como um moderador na sua tempera-

(1) — Trabalho apresentado no Simpósio Clima e Desmatamento — Alterações de Equilíbrio Naturais, Rio de Janeiro, 5-8 de junho de 1979.

tura, poucos são os trabalhos que expressam quantitativamente o efeito da remoção da cobertura vegetal na temperatura do solo. Trabalhos dessa natureza foram executados por : Quashu & Zinke (1964) que, em lisímetros, observaram o efeito da cobertura vegetal de pinheiros, carvalhos e grama, comparando dados de temperatura de solo coberto por essas espécies, com dados obtidos em área desnuda; Brown (1976), que estudou o efeito da remoção do dossel vegetal em turfa de região pantanosa, em Minnesota; e Bastos 1978, que estudou o efeito da eliminação de floresta de pinheiros na temperatura do solo, em região de planície, na Flórida.

Na Amazônia Brasileira os estudos que envolvem temperatura do solo são recentes, (Brinkmann et al., 1971, Bastos & Sá 1972, 1974, Bastos et al., 1974 e Dantas 1978) e referem-se, em sua maioria, a curtos períodos de observação.

No momento em que a eliminação, a substituição e o manejo do revestimento florístico da Amazônia Brasileira suscitam o interesse e a preocupação, em âmbito nacional e internacional, é oportuno que trabalhos cujos objetivos visam avaliar o impacto dessas modificações nas diversas formações vegetais sejam incentivados. As informações obtidas servirão como subsídios ao manejo florestal, planejamento agropecuário e estudos ecológicos e conservacionistas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho analisa comparativamente a temperatura de solos florestados com a de solos desnudos, em região equatorial úmida, durante o período de 43 meses consecutivos, e em dois horários próximos aos de menor e maior temperatura nas camadas superiores. Dessa maneira, obtem-se indicação sobre o efeito extremo da completa eliminação do dossel de floresta equatorial úmida, no regime térmico do solo.

Dois jogos de geotermômetros de mercúrio nas profundidades de 2, 5, 10, 20, 30, 50 e 100 cm, foram utilizados. Um jogo foi instalado em solo Concrecionário Laterítico coberto por floresta equatorial úmida, na Área de Pesquisa Ecológica do Guamá, Belém, e "

outro, em área de Latossolo Amarelo, completamente desprovida de vegetação, no Posto Meteorológico da então Seção de Climatologia Agrícola do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte, atualmente Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, também em Belém, PA.

A coleta de dados processou-se durante 43 meses consecutivos, de novembro de 1972 a maio de 1976, e constou de duas observações diárias em cada local de estudo, nos horários de 9 e 15 horas.

É considerado não existir diferença marcante no regime térmico dos dois tipos de solos, quando cobertos por floresta, uma vez que a floresta equatorial úmida, interceptando grande parte da radiação solar, reduz em muito a influência devida ao albedo do solo. Dessa maneira, o dossel se constitui o responsável principal pelos valores expressivamente inferiores encontrados na floresta.

RESULTADOS

Os valores médios mensais de temperatura dos solos florestado e desnudo, estudados nos dois horários e a sete profundidades, são apresentados na Tabela 1 e na Fig. 1. Observa-se que o efeito da eliminação da floresta, elevando a temperatura do solo, mostra-se mais evidente no período de julho a novembro e, principalmente, no horário em que os valores se apresentam mais elevados (15 horas).

Os valores extremos absolutos de temperatura verificados nos solos florestados e desnudos são apresentados na Tabela 2 e na Fig. 2. As modificações mais severas registram-se nas temperaturas máximas, que apresentam acréscimo de até 16° C nas camadas superiores do solo desnudo, no horário de 15 horas, enquanto a diferença entre as mínimas de solo desnudo e florestado não alcança 4° C

Na Fig. 3, estão plotadas as diferenças entre médias mensais de temperatura de solo desnudo e florestado durante todo o período de observação, em comparação com dados de precipitação pluviométrica de Belém. Observa-se que os desvios mais acentuados ocorrem em períodos de precipitação pluviométrica menos elevada e, principalmente, nos primeiros 20 cm de profundidade do solo.

TABELA 1 — Temperatura média em °C de solo florestado (F) e desnudo (D) nos horários de 9 e 15 horas, às profundidades de 2, 5, 10, 20, 30, 50 e 100 cm.

Profundidades Meses		2 cm		5 cm		10 cm		20 cm		30 cm		50 cm		100 cm	
		F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
Janeiro	9h	24,3	28,2	24,3	27,6	24,2	26,5	24,5	26,6	24,6	27,0	24,8	27,6	25,1	28,4
	15h	25,3	32,2	25,2	32,2	24,6	31,3	24,5	29,8	24,6	28,5	24,8	27,8	25,1	28,2
Fevereiro	9h	24,0	27,6	24,0	27,1	23,9	26,1	24,2	26,4	24,2	26,8	24,4	27,5	24,7	28,0
	15h	24,8	31,5	24,9	31,3	24,4	30,5	24,3	29,4	24,2	27,8	24,4	27,4	24,6	27,9
Março	9h	24,2	28,1	24,2	27,6	24,1	26,5	24,3	26,6	24,4	27,0	24,5	27,8	24,7	28,0
	15h	25,1	31,3	25,0	31,4	24,7	30,7	24,5	29,6	24,4	28,1	24,5	27,6	24,6	28,0
Abril	9h	24,4	28,4	24,4	27,8	24,2	26,7	24,5	26,8	24,5	27,1	24,6	27,9	24,7	28,2
	15h	25,3	31,2	25,2	31,4	24,9	30,7	24,6	29,8	24,6	28,2	24,6	27,8	24,7	28,2
Maio	9h	24,5	28,5	24,4	28,0	24,3	27,1	24,6	27,2	24,6	27,5	24,8	28,3	24,8	28,5
	15h	25,3	32,8	25,2	33,0	25,0	32,1	24,8	30,4	24,6	28,8	24,8	28,2	24,8	28,5
Junho	9h	24,5	28,1	24,3	27,7	24,2	26,8	24,5	27,2	24,5	27,7	24,7	28,6	24,8	28,7
	15h	25,4	34,4	25,2	34,4	24,9	33,0	24,7	30,9	24,6	28,9	24,7	28,4	24,8	28,7
Julho	9h	24,2	28,2	24,0	27,7	24,0	26,9	24,5	27,4	24,4	27,9	24,6	28,9	25,0	28,9
	15h	25,2	35,6	25,0	35,8	24,7	33,9	24,5	31,5	24,4	29,0	24,6	28,7	24,8	28,9
Agosto	9h	24,3	29,2	24,3	28,4	24,3	27,6	24,4	28,1	24,6	28,8	24,7	29,7	24,8	29,6
	15h	25,9	37,9	25,6	37,8	25,2	35,7	24,8	32,7	24,7	30,3	24,8	29,5	24,8	29,6
Setembro	9h	24,2	30,7	24,4	29,7	24,3	28,0	24,7	28,1	24,6	28,6	24,8	29,6	24,9	29,6
	15h	25,9	37,0	25,5	36,6	25,2	35,3	24,8	32,7	24,7	30,2	24,9	29,5	24,9	29,6
Outubro	9h	24,6	31,6	24,6	30,8	24,5	29,8	24,7	28,5	24,6	28,9	24,9	29,8	25,0	29,6
	15h	25,9	37,7	25,7	37,7	25,3	36,1	24,9	33,3	24,8	30,7	24,9	29,7	25,0	29,6
Novembro	9h	24,6	31,5	24,6	30,3	24,5	28,6	24,8	28,6	24,9	28,9	25,0	29,8	25,1	29,8
	15h	25,9	37,3	25,7	37,0	25,3	35,5	25,1	33,0	24,9	30,5	25,0	30,0	25,1	29,8
Dezembro	9h	24,4	29,4	24,4	28,6	24,2	27,2	24,7	27,2	24,6	27,7	24,8	28,6	25,0	28,9
	15h	25,4	33,9	25,2	34,0	25,0	32,8	24,8	31,0	24,7	30,0	24,8	28,4	25,0	28,9

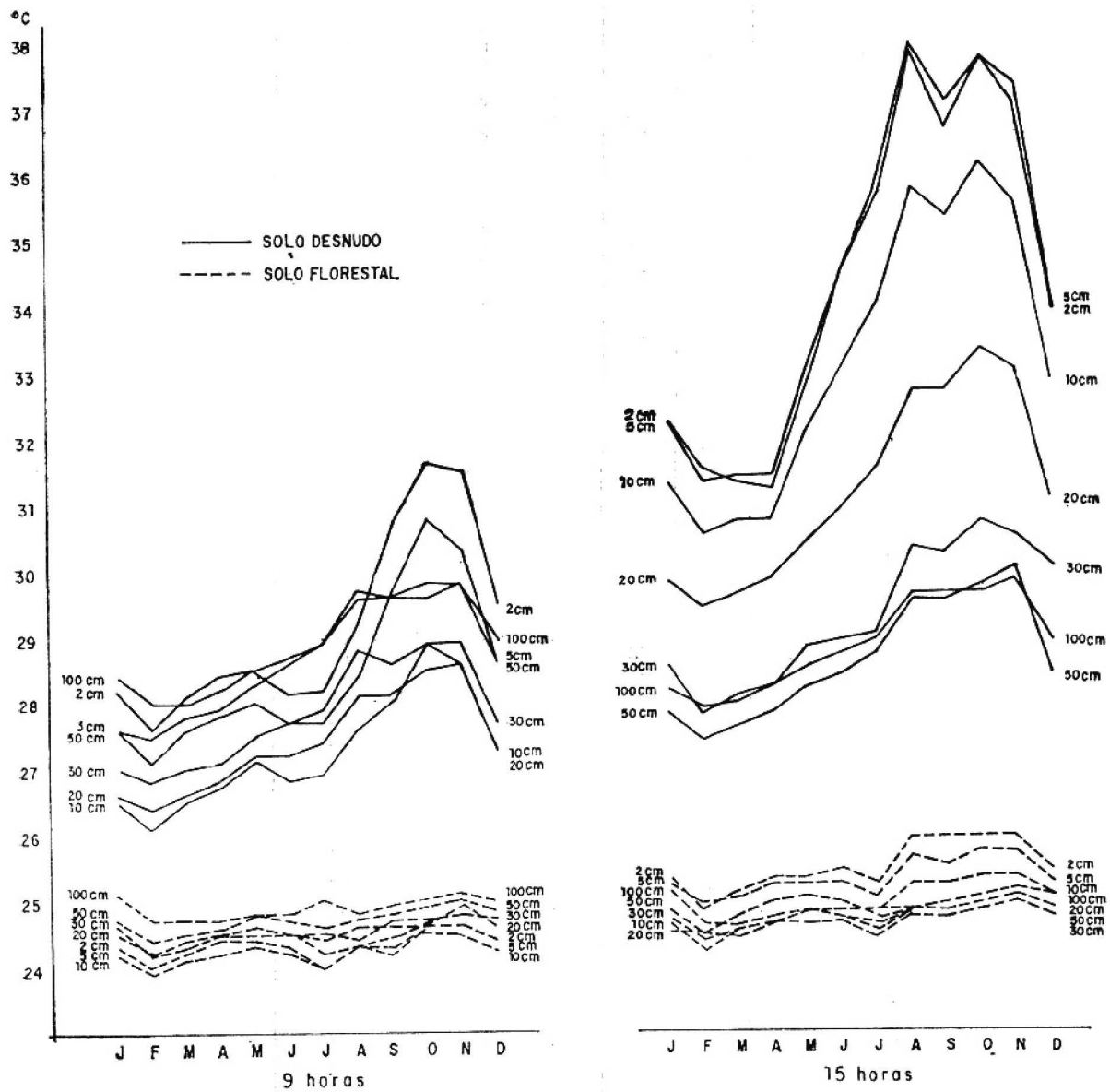


Fig. 1 — Temperatura média (°C) de solo florestado e desnudo nos horários de 9 e 15 horas às profundidades de 2, 5, 10, 20, 30 50 e 100 cm.

TABELA 2 — Temperaturas extremas de solo florestado (F) em °C e desnudo (D), nos horários de 9 a 15 horas, às profundidades de 2, 5, 10, 20, 30, 50 e 100cm (TX = Temperatura máxima absoluta e TN = Temperatura mínima absoluta).

Profundidade Horário		2 cm		5 cm		10 cm		20 cm		30 cm		50 cm		100 cm	
		TX	TN	TX	TN	TX	TN	TX	TN	TX	TN	TX	TN	TX	TN
9 horas	F	26,0	25,5	25,7	22,6	25,3	22,8	25,3	23,2	25,4	23,5	25,3	23,8	25,3	24,0
	D	36,8	23,6	34,6	23,8	32,6	23,8	30,8	24,6	31,1	24,8	31,8	25,1	31,0	26,4
15 horas	F	28,3	23,3	27,2	23,4	26,4	23,2	26,0	23,4	26,1	23,5	25,8	23,8	25,8	24,2
	D	44,6	23,8	43,8	24,1	41,0	24,2	37,6	25,4	33,0	25,8	31,5	27,0	31,0	27,0

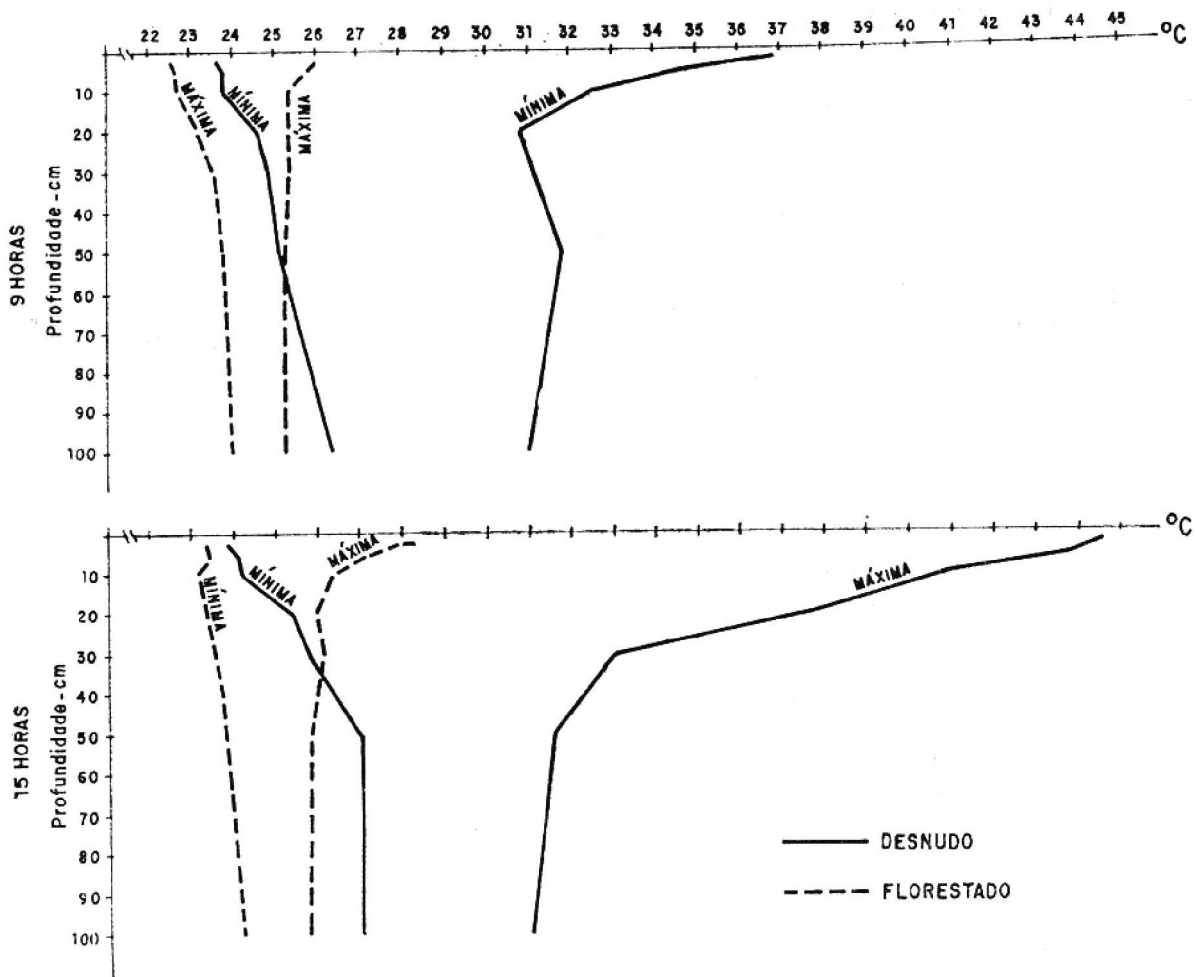


Fig. 2 — Temperaturas extremas (°C) de solo florestado e desnudo nos horários de 9 e 15 horas às profundidades de 2, 5, 10, 20, 30, 50 e 100 cm.

DISCUSSÃO

A comparação entre valores de temperatura de solo florestado e desnudo expressa o efeito extremo da eliminação da floresta no regime térmico do solo. Dessa maneira, a substituição de floresta equatorial por empreendimentos agropecuários acarreta efeito intermediário entre as duas situações ora abordadas.

A comparação da diferença entre a temperatura de solo florestado e desnudo com valores de precipitação pluviométrica permitiu

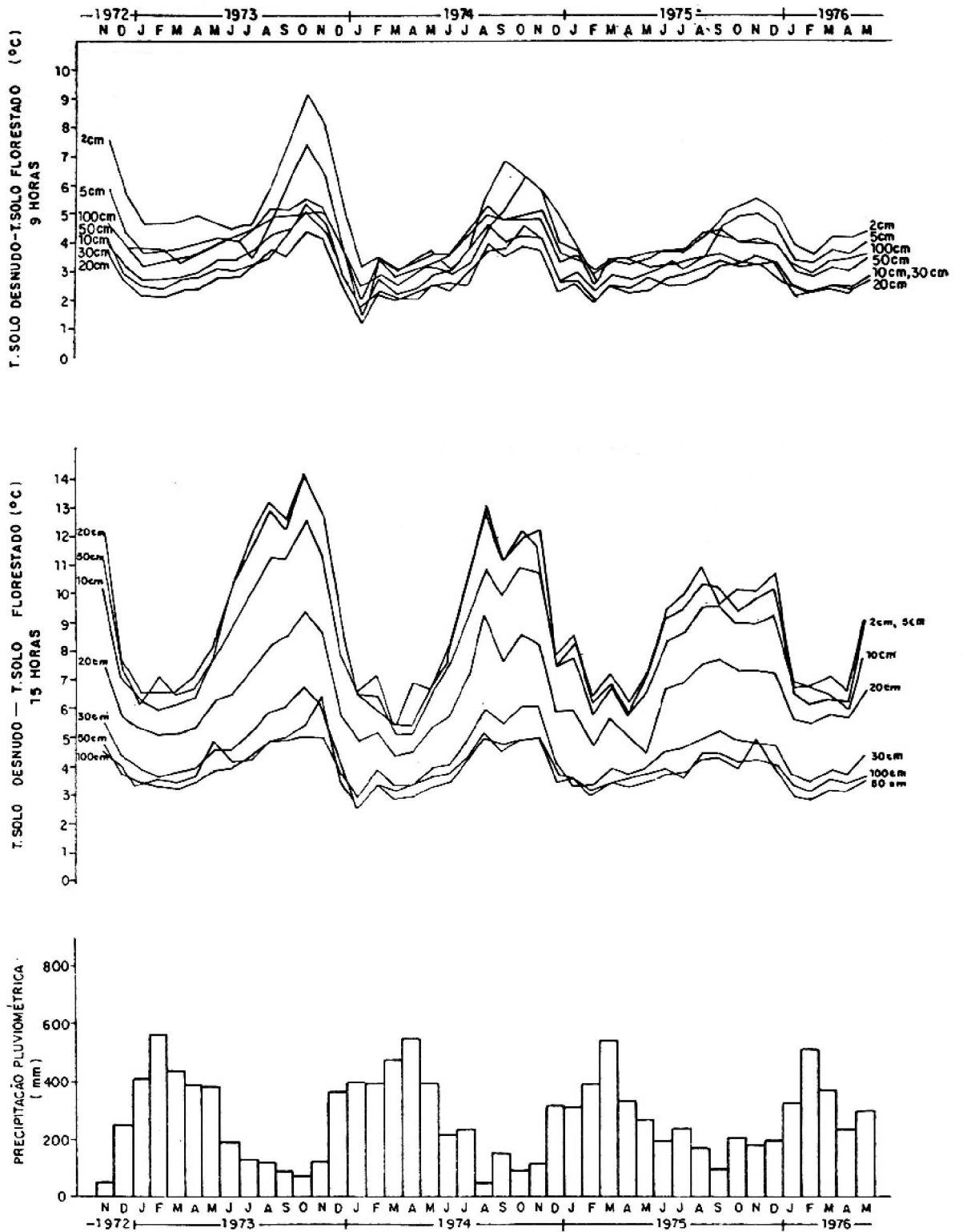


Fig. 3 — Diferenças entre valores médios mensais de temperatura de solo desnudo e florestado, nos horários de 9 e 15 horas e a sete profundidades, comparados aos totais mensais de chuva no período de novembro de 1972 a maio de 1978.

observar que as alterações mais acentuadas, decorrentes da eliminação da floresta, verificam-se nos meses caracteristicamente menos chuvosos, e que as variações quantitativas dessas alterações, de ano para ano, foram conseqüência das variações do regime hídrico.

CONCLUSÕES

O estudo do efeito da remoção de floresta equatorial úmida na temperatura do solo leva a concluir que :

- o impacto mais expressivo se faz sentir nos primeiros 20 cm de profundidade do solo;
- as alterações se mostram mais severas, nos horários em que as temperaturas são mais elevadas;
- o efeito da eliminação da floresta, aumentando a temperatura do solo, é mais pronunciado nos períodos de menor queda pluviométrica.

DINIZ, T. D. de A. S. & BASTOS, T. X. **Efeito do desmatamento na temperatura do solo em região equatorial úmida**. Belém, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1980. 14p. (EMBRAPA.CPATU. Boletim de Pesquisa, 7).

ABSTRACT: The effect of deforestation on soil temperature was analyzed through comparison of soil temperature data from seven depths and in two periods (9 a.m. and 3 p.m.), measured consecutively during forty three months under equatorial rainforest and clearcut area both located in Belém-Pará-Brasil. The study revealed that the forest elimination give rise to higher soil temperatures, particularly in the the upper 20 cm and that this rising is made pronounced during the lower rainfall period.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, T. X. **Effect of pine forest canopy removal on flatwood soil temperature and moisture regime.** Gainesville, University of Florida, 1978. 127p. Tese mestrado.
- . & DINIZ, T. D. de A. S. **Temperatura em solo de floresta equatorial úmida.** Belém, IPEAN, 1974. p. 73-83, (IPEAN. Boletim Técnico, 64).
- ; PEREIRA, F. B., DINIZ, T. D. de A. S. **Contribuição ao conhecimento da ecologia de floresta equatorial úmida.** Belém, IPEAN, 1974. p. 1-60. (IPEAN. Boletim Técnico, 64).
- . & SÁ, T. D. de A. **Contribuição ao conhecimento da Temperatura do Solo na região de Belém.** Belém, IPEAN, 1972. 14p. (IPEAN, Comunicado Técnico, 28).
- BAVER, L. D., GARDNER, W. H. & GARDNER, W. R. Régimen térmico de los suelos. In: ———, Física de suelos. Mexico, Hispano Americana, 1973. p. 267-98.
- BRINKMANN, W. L.; RIBEIRO, M. N. G.; PATE, J. B. Soil temperatures in the tertiary region of Central Amazonia. I Latosol under tropical rain forest. **Acta Amaz. Supl.**, Manaus, 1 (1) abr. 1971.
- BROWN, J. M. Peat temperature regime of a Minnesota bog and the effect of canopy removal. **J. Appl. Ecol.**, 13: 189-94, 1976.
- CASE, V.W.; BRADY, N.C.; LATHWELL, D.J. The influence of soil temperature and phosphorus fertilizer of different water solubilities in the yield and phosphorus uptake by Oats. **Soil Sci. Soc. Amer. Proc.**, Madison, 28: 409-12, 1964.
- DANTAS, M. **Pastagens da Amazônia Central : ecologia e fauna do solo.** Manaus, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1978. 95p. Tese mestrado.
- HALLIN, W. E. **Soil surface temperatures on cutover in South West Oregon.** Oregon, U.S. Forest Service, 1968. 16p.
- HUNSIGI, G. Soil temperature and nutrient availability. **Annals of Arid Zone**, 14 (2): 87-91, 1975.
- POWER, J. F.; GRUNES, D. L.; REICHMAN, G. A. & WILLIS, W. O. Soil Temperature effects on phosphorus availability. **Agron. J.**, Madison, 56 (6): 545-48, Nov./Dec. 1964.
- QUASHU, H. K. & ZINKE, J. P. The influence of vegetation on soil thermal regime at the San Dimos Lysimeters. **Proc. Soil. Sci. Amer.**, Madison, 28: 703-06, 1964.
- VAARTAJA, O. High surface soil temperatures on methods of investigation and thermocouple observations on a wooden heath in the South of Finland. **Oikos**, 1 (1): 6-28, 1949.