



Influência da Cobertura Vegetal Sobre a Temperatura Sub Superficial

*#Rutenio Luiz Castro de Araujo; #Ulisses dos Santos Carneiro; ## Irecê Barbosa; # João da Silva Carvalho
DEGEO/Universidade Federal do Amazonas ; ## Universidade do Estado do Amazonas

Copyright 2003, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, 14-18 September 2003.

Contents of this paper were reviewed by The Technical Committee of The 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society and does not necessarily represents any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction, or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of The Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

During the period of september/2002 to april/2003 daily measurements of temperature values were realized, with two centimeter depth, in two sharing places, one with superficial vegetation and the other without it. The results permitted to measure diurnal variation of value, and also monthly average, during all the period studied. They show, clearly, the superiority of sub superficial temperature value of the place without vegetal covering in relation to the one with it. The results of this research, beyond measuring the thermal variations with the covering superficial vegetation type, give fundamental data to elaborate real models that aim to study the effects of Amazon deforestation process .

Resumo

Durante o período compreendido dos meses de setembro/2002 a abril/2003 foram realizadas medidas diárias dos valores da temperatura, à profundidade de 2,0cm, em dois locais contíguos, sendo um com cobertura vegetal e outro sem cobertura vegetal superficial. Os resultados permitiram mensurar as variações dos valores diurnos, como, também, das médias mensais, durante todo o período estudado. Há, cristalinamente, a superioridade indiscutível dos valores da temperatura sub superficial do local sem cobertura vegetal em relação ao local com cobertura vegetal. Tais resultados, além de mensurar as variações termais provocadas pelo tipo de cobertura vegetal superficial, fornece dados fundamentais para a elaboração de modelos reais que visem estudar os efeitos do processo de desmatamento na Amazônia.

Introdução

O processo de desmatamento é classificado como um dos fatores predominantes para o estabelecimento de diversos e intensos fenômenos de desajustes ambientais. Em base nesse fato é que, para a Amazônia, são elaborados complexos modelos que tentam mostrar as atuais funestas consequências ao meio ambiente e, ainda, prever consequências outras, face ao processo de desmatamento (Souza et al., 1996; Lean et al., 1996; Chu et al., 1994.; Dickinson & Kennedy, 1992). No entanto, a fim de que tais modelos efetivamente representem, de maneira mais fidedigna possível, os efeitos provocados pelo processo de desmatamento, é fundamental que os

dados basilares desses modelos sejam oriundos de pesquisas efetivadas na Amazônia. Sem esta condição, tais modelos ficam, apenas, no âmbito teórico ou especulativo. Com este escopo é que o presente trabalho tem como finalidade principal mostrar as variações da temperatura sub superficial causadas por dois diferentes graus de cobertura vegetal em uma área na Amazônia. Assim sendo, os resultados e análises aqui apresentados constituem-se em uma contribuição aos estudos supra mencionados.

Metodologia

Foram realizadas medidas de temperatura à profundidade de 2,0cm, durante o período dos meses de setembro/2002 a abril/2003, em dois locais distintos, mas contíguos, na cidade de Manaus (AM). Um dos locais é caracterizado por uma boa cobertura vegetal (P1), enquanto que o outro local é caracterizado pela ausência de cobertura vegetal (P2). A condição de que os dois locais sejam contíguos deve-se ao fato de que, ao compararmos os resultados oriundos dos mesmos, tais resultados estejam sob as mesmas condições climatológicas. As medidas de temperatura foram realizadas utilizando-se uma sonda cujo sensor térmico é um termopar, com precisão de $\pm 0,1$ °C. As medidas de temperatura foram registradas nos horários das 10h e 13h, diariamente, exceto nos dias de sábado e domingo.

Resultados e Discussão

A figura 1 mostra os resultados dos valores medidos da temperatura à 2,0cm de profundidade, referentes aos locais com cobertura vegetal (P1) e sem cobertura vegetal (P2), concernentes ao mês de março/2003, às 13h. Nesta figura observa-se, cristalinamente, a superioridade indiscutível dos valores da temperatura do local P2, em relação aos valores da temperatura do local P1. No mês e horário em referência, no local P1, a temperatura sub superficial variou de 25,3 °C a 26,7 °C, enquanto que no local P2 este parâmetro físico variou de 29,2 °C a 33,1 °C. As diferenças mínima e máxima observadas entre os valores registrados nos locais P1 e P2 foram de 3,9°C e 6,5 °C, respectivamente. Tais resultados indicam que no mês de março/2003, às 13h, há uma diferença de até 6,5 °C, apenas pelo fato de que um dos locais tem cobertura vegetal, ou seja, há proteção ao fluxo de radiação solar incidente na superfície terrestre.

Vale ressaltar que o mês de março é caracterizado, no Estado do Amazonas, como pertencente a um período de maior índice pluviométrico e, conseqüentemente, de menor índice de fluxo de radiação solar incidente na superfície terrestre local. Assim sendo, em um mês pertencente ao período de menor índice pluviométrico e, também, maior índice de fluxo de radiação solar incidente, dever-se-á registrar amplitude nos valores da

temperatura sub superficial, pois esta é derivada direta dos parâmetros climatológicos locais. A figura 2 mostra os resultados dos valores medidos da temperatura à 2,0cm de profundidade, referentes aos locais com cobertura vegetal (P1) e sem cobertura vegetal (P2), concernentes ao mês de setembro/2002, às 13h. Nesta figura observa-se, também, cristalino, a superioridade indiscutível dos valores da temperatura do local P2, em relação aos valores da temperatura do local P1. No mês e horário em referência, no local P1, a temperatura sub superficial variou de 27,3 °C a 29,9 °C, enquanto que no local P2 este parâmetro físico variou de 32,6 °C a 43,6 °C. As diferenças mínima e máxima observadas entre os valores registrados nos locais P1 e P2 foram de 5,9°C e 15,0 °C, respectivamente. Tais resultados indicam que no mês de setembro/02, às 13h, há uma diferença de até 15,0°C, apenas pelo fato de que um dos locais tem cobertura vegetal. Os resultados supra apresentados mostram, portanto, a indiscutível importância da cobertura vegetal no regime geotermal raso, conseqüentemente, ser este filtro vegetal o gerenciador de variações térmicas sub superficiais. Tais resultados fornecem, também, a mensuração dos valores da temperatura, em locais com e sem cobertura vegetal, os quais são fundamentais para a elaboração de modelos reais que pretendam explicar as grandes mudanças globais e, ainda, efetivar previsões concernentes, tendo como base as variações térmicas provocadas pelo processo de desmatamento.

A fim de mostrar que as mudanças geotérmicas rasas não são características, apenas, dos meses e horário estudados, apresentamos a figura 3, na qual são mostrados os valores médios mensais da temperatura à profundidade de 2,0cm, no horário das 10h, atinentes aos locais com e sem cobertura vegetal superficial. Nesta figura verifica-se, para todo o período estudado, que há superioridade dos valores médios mensais da temperatura sub superficial no local P2, em relação aos valores deste parâmetro físico referentes ao local P1. No período e horário em pauta, a diferença mínima entre os valores médios mensais da temperatura dos locais P1 e P2, foi de 3,7 °C, registrada no mês de fevereiro/2003, enquanto que a diferença máxima entre os valores médios mensais da temperatura dos locais P1 e P2, foi de 9,5 °C, observada no mês de setembro/2002. Há, portanto, uma diferença de 5,6 °C na temperatura média mensal em uma mesma área, apenas com a diferença de que em parte dela há cobertura vegetal e em outra parte não há cobertura vegetal. Há de se ressaltar que o horário das 10h não é caracterizado pelo maior aquecimento diurno. Portanto, em horário mais característico do aquecimento diurno, dever-se-á registrar diferenças maiores nos valores médios do parâmetro físico medido. Com este objetivo é que apresentamos a figura 4, a qual mostra os valores médios mensais da temperatura à profundidade de 2,0cm, no horário das 13h, atinentes aos locais com e sem cobertura vegetal superficial. Nesta figura verifica-se, também, para todo o período estudado, que há superioridade dos valores médios mensais da temperatura sub superficial no local P2, em relação aos valores deste parâmetro físico referentes ao local P1. No período e horário em pauta, a diferença mínima entre os valores médios mensais da

temperatura dos locais P1 e P2, foi de 4,6 °C, registrada no mês de março/2003, enquanto que a diferença máxima entre os valores médios mensais da temperatura dos locais P1 e P2, foi de 10,6 °C, observada no mês de setembro/2002. Há, portanto, uma diferença de 6,0 °C na temperatura média mensal nesta mesma área, apenas com a diferença de que numa parte dela há cobertura vegetal e em outra parte não há tal proteção superficial.

A figura 5 mostra a variação dos valores médios mensais da temperatura sub superficial, para todo o período estudado, nos horários das 10h e 13h, relativos a um único local, ou seja, com cobertura vegetal (P1). Nesta figura nota-se uma pequena diferença, mas perfeitamente mensurável, das médias mensais da temperatura à profundidade de 2,0cm. Para este local, a diferença mínima dos valores médios mensais da temperatura, atinentes ao mesmo mês em referência, porém, nos dois horários estudados, foi de 0,1 °C, registrada nos meses de dezembro/2002 e janeiro/2003, enquanto que a diferença máxima foi de 0,5 °C, registrada no mês de outubro/2002. Ou seja, para um mesmo local, com cobertura vegetal, há diferença diurna nos valores médios mensais da temperatura sub superficial de até 0,5 °C. Obviamente, pelos resultados até então apresentados, espera-se que sejam maiores as diferenças nos valores médios mensais da temperatura sub superficial, atinentes ao local sem cobertura vegetal (P2), o que é apresentado na figura 6. Para este local, a diferença mínima dos valores médios mensais da temperatura, atinentes ao mesmo mês em referência, porém, nos dois horários estudados, foi de 0,9 °C, registrada no mês de março/2003, enquanto que a diferença máxima foi de 2,2 °C, registrada no mês de outubro/2002. Ou seja, para um mesmo local, sem cobertura vegetal, há diferença diurna nos valores médios mensais da temperatura sub superficial de até 2,2 °C.

Os resultados supra registrados mostram a significativa importância da cobertura vegetal no controle eficiente da temperatura sub superficial. Apenas para mostrarmos a importância das magnitudes das diferenças medidas nos valores das temperaturas observadas, ressaltamos o fato de que calcula-se que a temperatura média anual do nosso planeta aumentou, no último século, em cerca de 0,5 °C. Isto foi suficiente para provocar o degelo de parte das calotas polares, o que acarretou o aumento do nível do mar em 25cm. Os otimistas estimam que se persistir esta taxa de aquecimento global, no ano de 2100 o nível do mar deverá subir mais 80cm, o que será suficiente para alagar áreas em que, atualmente, há em torno de 118 milhões de habitantes. A faixa de variação da temperatura descrita neste trabalho também tem outras significativas influências, tal como a definição do sexo de algumas espécies no reino animal. No caso específico dos jacarés, por exemplo, as mães definem o sexo de seus filhotes através da regulação da temperatura e umidade em seus ninhos. Se a temperatura oscila entre 28 °C a 34 °C, nascem fêmeas. Os filhotes machos nascem às temperaturas menores que 28 °C ou maiores que 34 °C. Portanto, uma mudança geotermal, a qual provoque desequilíbrio ambiental intenso, como é o caso específico da atividade de desmatamento na Amazônia,

poderá modificar e até extinguir determinada espécie animal ou vegetal.

Conclusões

A análise dos resultados do presente trabalho de pesquisa nos permitiu a obtenção das seguintes principais conclusões.

Há, cristalinamente, superioridade dos valores diurnos e das médias mensais da temperatura sub superficial de um local sem cobertura vegetal em relação a outro local com cobertura vegetal.

No mês de setembro, caracterizado pelo período de elevado índice de fluxo de radiação solar incidente na superfície terrestre local, a diferença do valor da temperatura, para um mesmo horário referencial, a saber às 13h, pode ser de até 15,0 °C maior em um local sem cobertura vegetal do que em outro local com cobertura vegetal superficial.

Em uma mesma área, no horário das 10h, a temperatura média mensal do local sem cobertura vegetal foi 5,6 °C superior à média mensal da temperatura sub superficial do local com cobertura vegetal. Para estes mesmos locais, no horário das 13h, a diferença entre os valores médios mensais das temperaturas sub superficiais foi de 6,0 °C.

Para o local com cobertura vegetal, a diferença dos valores médios mensais da temperatura sub superficial, referentes a um mesmo mês referencial, porém com horários diferentes, ou sejam, 10h e 13h, foi de até 0,5 °C. Enquanto que a diferença desses mesmos parâmetros, porém referentes ao local sem cobertura vegetal, atingiu o valor de até 2,2 °C.

A mensuração das variações da temperatura sub superficial em função da existência ou não de uma cobertura vegetal superficial constitui-se em efetiva contribuição para o melhor conhecimento da geotermia rasa na Amazônia como, também, fornece dados basilares para a elaboração de modelos reais que abordem os efeitos do processo de desmatamento na Amazônia.

Agradecimentos

Externamos nossos agradecimentos à Universidade Federal do Amazonas e à Universidade do Estado do Amazonas por permitirem aos autores deste trabalho dedicação à pesquisa.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, R.L.C. (1999) Contribuição da Geotermia Rasa aos Estudos Ambientais. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus (AM), 86 pg.

CHU, P. S.; YU, Z.P. & HASTENRATH, S. (1994) Detecting climate change concurrent with deforestation in the Amazon basin: wich way has it gone? Bull. Amer. Meteorol. Soc., 75, 579-583.

DICKINSON, R.E. & KENNEDY, P. (1992) Impacts on regional climate of Amazon deforestation. Geophys. Res. Letters, 19, 1947-1950.

LEAN, J.; BUNTON, C.B.; NOBRE, C.A. & ROWNTREE, P.R. (1996) The simulated impact of Amazonian deforestation on climate using measured ABRACOS vegetation characteristics. Amazonian Deforestation and Climate. Ed. por Gas, J.H.C.; Nobre, C.A., Roberts, J.M. & Victoria, R.L., John Wiley & Sons Ltda, England, 549-576.

SOUZA, J.R.S.; PINHEIRO, F.M.A.; ARAUJO, R.L.C.; PINHEIRO Jr., H.S. & HODNETT, M.G. (1996) Temperature and Moisture Profiles in Soil Beneath Forest and Pasture Areas in Eastern Amazonia. Amazonian Deforestation and Climate. Capítulo 6. Editado por Gash, J.H.C., Nobre, C.A.; Roberts, J.M. & Victoria, R.L. John Wiley & Sons. England. 125-137.

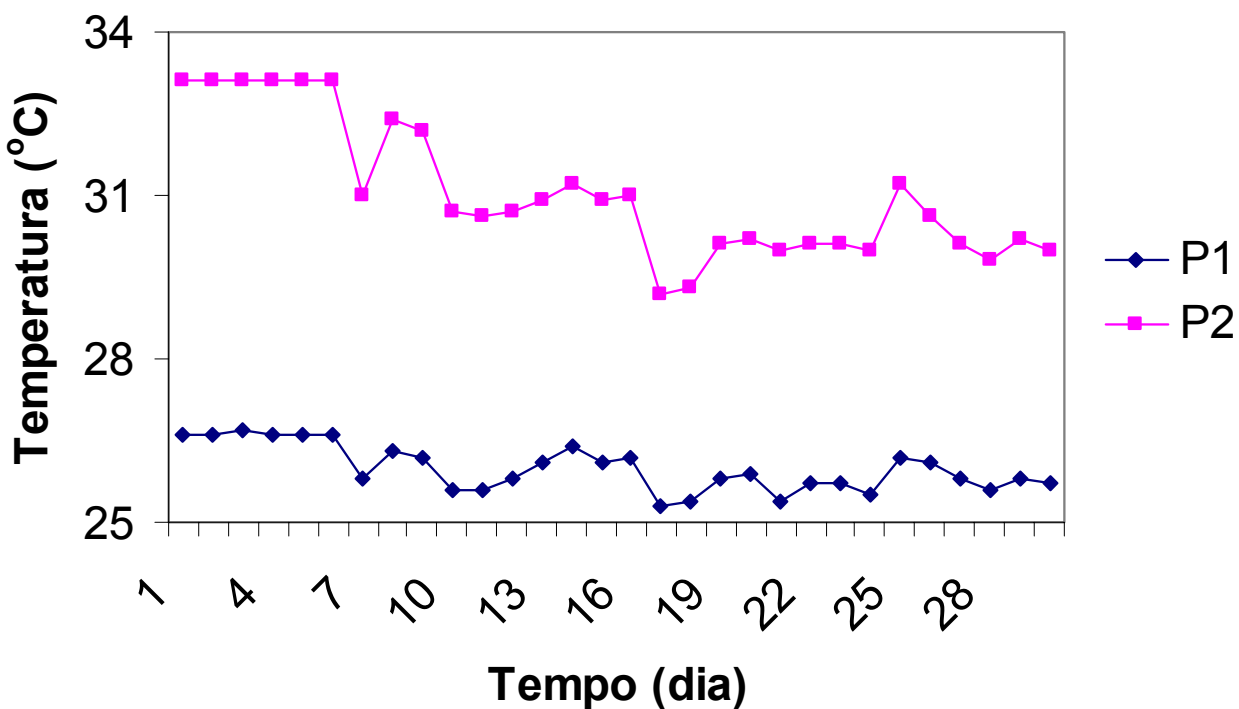


Figura 1: Valores medidos da temperatura referentes aos locais com cobertura (P1) e sem cobertura vegetal (P2), concernentes ao mês de março/2003, no horário das 13h.

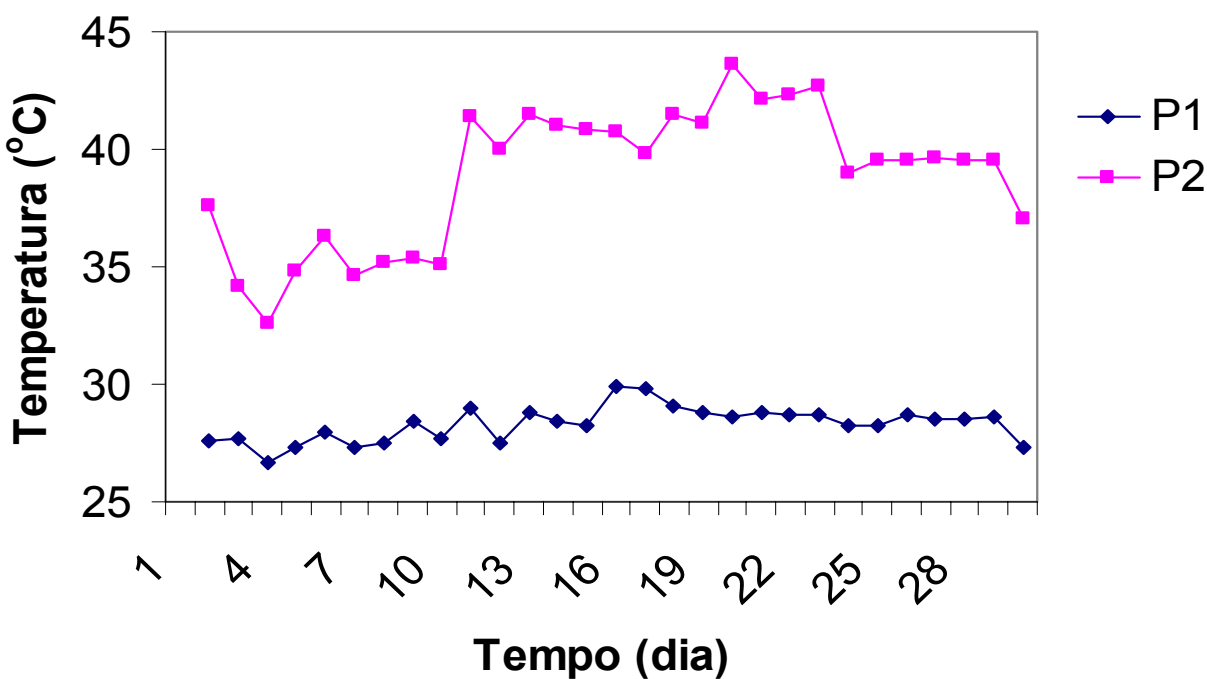


Figura 2: Valores medidos da temperatura referentes aos locais com cobertura (P1) e sem cobertura vegetal (P2), concernentes ao mês de setembro/2002, no horário das 13h.

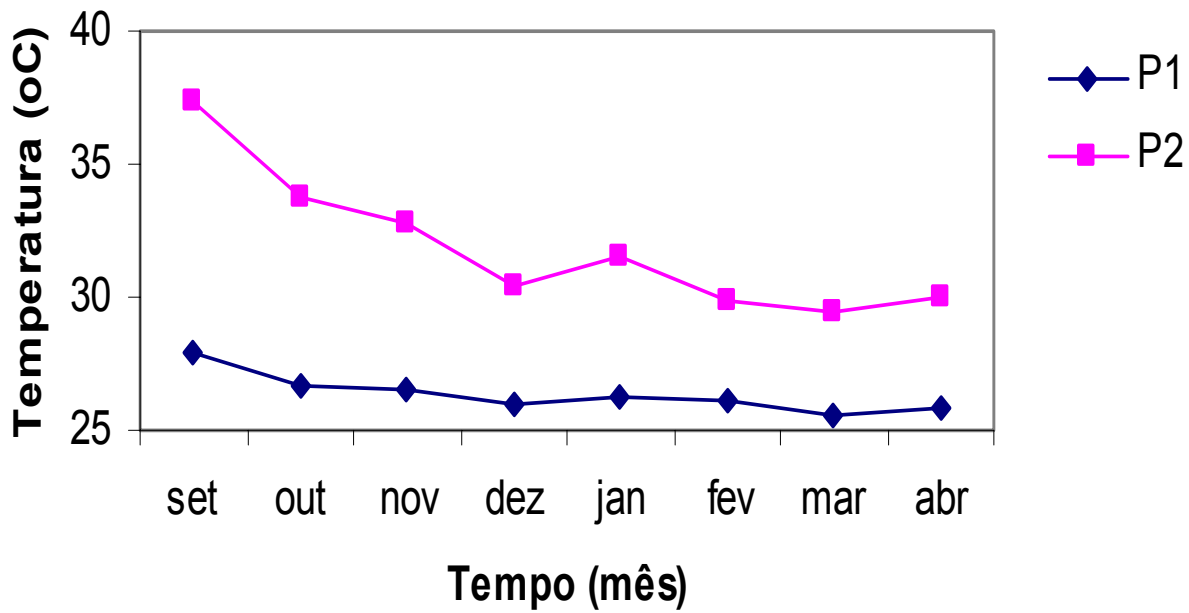


Figura 3: Valores médios mensais da temperatura, atinentes aos locais com cobertura (P1) e sem cobertura vegetal (P2), no horário das 10h.

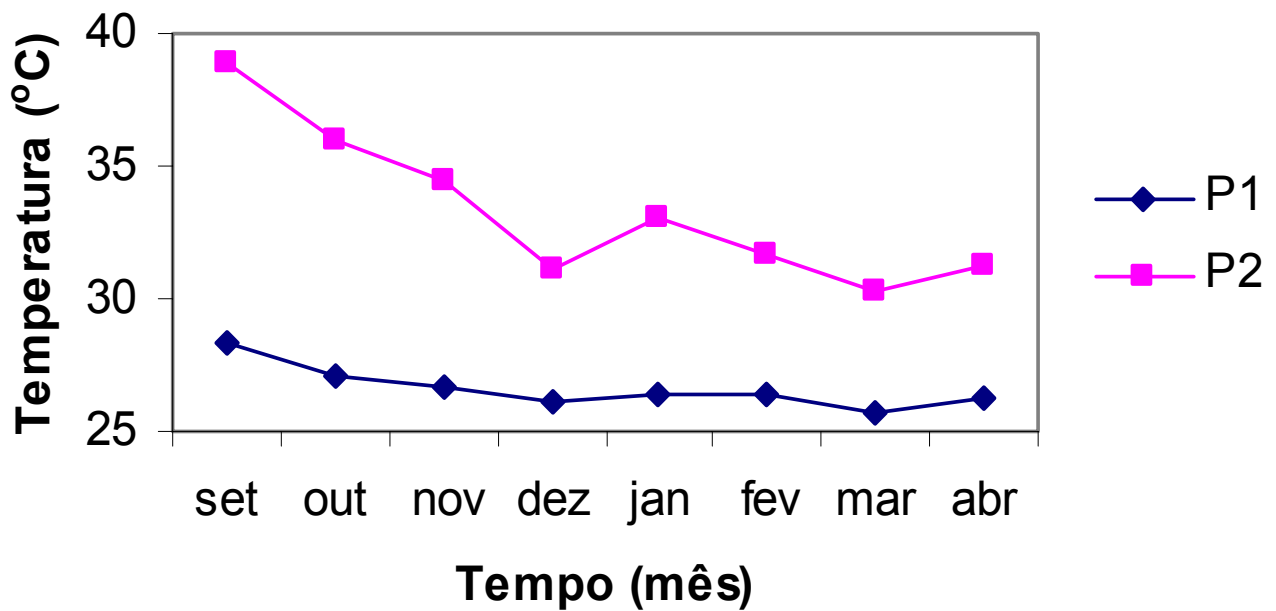


Figura 4: Valores médios mensais da temperatura, atinentes aos locais com cobertura (P1) e sem cobertura vegetal (P2), no horário das 13h.

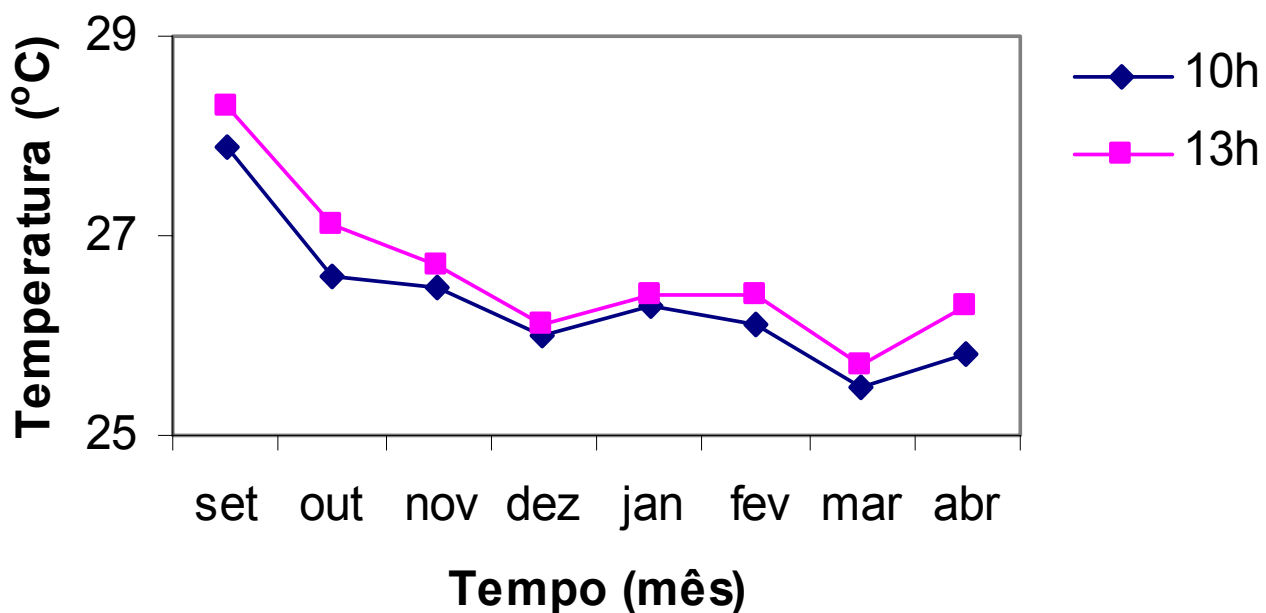


Figura 5: Variação dos valores médios mensais da temperatura, nos horários das 10h e 13h, relativos ao local com cobertura vegetal (P1)

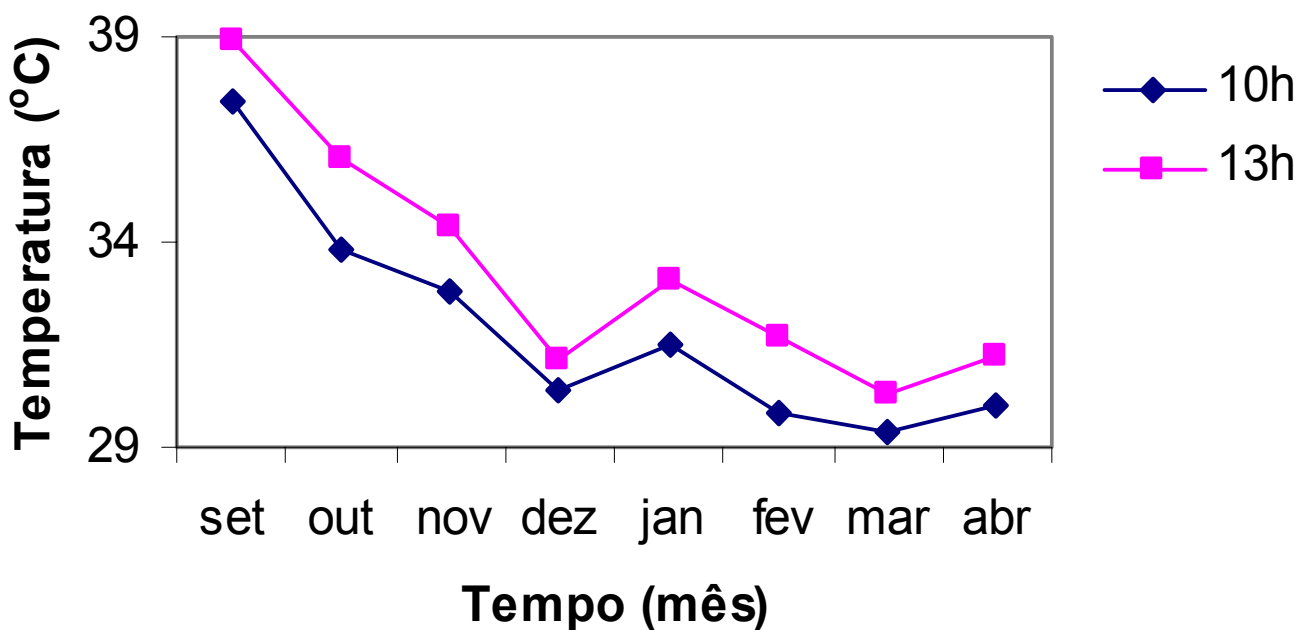


Figura 6: Variação dos valores médios mensais da temperatura, nos horários das 10h e 13h, relativos ao local sem cobertura vegetal (P2)