

VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA IRRADIÂNCIA SOLAR E DA RAZÃO ENTRE VERMELHO E VERMELHO-EXTREMO QUE CHEGAM AO SOLO EM DIFERENTES MICROHABITATS NA REGIÃO DE TUCURUÍ - PA.

Gustavo Henrique Goldman (\*)

Artemio Plana Fattori (\*\*)

Mauro Januário (\*)

RESUMO

*Este trabalho visa preliminarmente estudar a irradiância total entre 300 e 1100nm, assim como a razão vermelho-vermelho extremo que chegam ao solo de um trecho de floresta primária e de uma clareira. As áreas selecionadas estão localizadas numa região próxima a cidade de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil.*

São escassas as informações existentes sobre a ecofisiologia da floresta tropical úmida. Diversos autores têm chamado a atenção para o fato de que a formação de intervalos de luz (**gaps**) é importante na dinâmica desta floresta (Bazzaz, 1984; Whitmore, 1978; Oldeman, 1983). Os intervalos de luz são formados principalmente por queda de árvores, podendo também ocorrer por ação de terremotos, relâmpagos etc. A quantidade e a qualidade de luz que chegam ao solo destes intervalos, assim como no solo da floresta primária são pouco conhecidos (Ghazdon & Fetcher, 1984). Algumas espécies pioneiras tropicais, como por exemplo as dos gêneros **Cecropia** e **Piper**, colonizadoras destes intervalos e de clareiras, necessitam de luz para a germinação de suas sementes (Vázquez-Yanes, 1982.). O controle da germinação nas sementes destas espécies é regulado pelo fitocromo, um pigmento fotoreversível que é ativado ou inibido na sua resposta fisiológica, respectivamente pelos comprimentos de onda vermelho (660 nm) e vermelho-extremo (730 nm) (Kendrick, 1976). A razão entre o vermelho e o vermelho-extremo é que determina respostas biológicas específicas em diferentes habitats (Smith, 1982). Segundo Robinson (1966), o modelo teórico que descreve os fluxos de energia associados as diferentes faixas do espectro é o seguinte:  $I_{\lambda} = I_{0\lambda} \exp(-a_{\lambda} h \sec z)$ , onde  $I_{\lambda}$  é a intensidade da radiação atenuada por uma atmosfera homogênea de altura  $h$ ;  $I_{0\lambda}$  é a intensidade fora da atmosfera para um determinado comprimento de onda ( $\lambda$ );  $a$  é o coeficiente de extinção para um determinado comprimento de onda ( $\lambda$ ),  $e$ ,  $z$  é a distância zenital do Sol.

(\*) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus - AM.

(\*\*) Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP

Situando-se num contexto mais amplo de um projeto de verificação da quantidade e qualidade de luz em diferentes habitats da floresta tropical úmida, este trabalho visa preliminarmente estudar a irradiância total entre 300-1100nm, assim como a razão vermelho-vermelho-extremo que chegam ao solo de um trecho de floresta primária e de uma clareira cuja área é aproximadamente 2200m<sup>2</sup>. As áreas escolhidas situam-se na região próxima à cidade de Tucuruí (localizada no sul do estado do Pará aproximadamente 3<sup>o</sup>45' Latitude Sul e 49<sup>o</sup>40' Longitude Oeste). Para a coleta dos dados no trecho da floresta primária foram escolhidos 04 pontos amostrais uniformemente distribuídos numa linha com direção escolhida aleatoriamente e comprimento de 15 m. Já na clareira, 03 pontos amostrais foram colocados respectivamente no centro, na borda Leste e Oeste da mesma (Figura 1). Para a medição dos parâmetros desejados, foi utilizado um ESPECTRORADIÔMETRO LICOR 1800/22 série número PRS 119-8305. A época do ano em que as medidas foram feitas foi um período de transição entre o inverno e o verão: na clareira no dia 30.05.85 durante 04 horas e na floresta primária no dia 31.05.85 durante 03 horas.

Nas Figuras 2 e 3 são mostradas respectivamente as medidas de irradiância entre 300-1100 nm na superfície do solo de uma floresta primária e de uma clareira. Na floresta primária foi evidenciada uma variabilidade temporal e espacial de grande magnitude na irradiância que chega à superfície. O padrão de distribuição média tende a acompanhar a radiação solar que chega na cobertura da vegetação. Os resultados demonstram que a quase totalidade das situações instantâneas ocorrem em níveis de irradiância até 15 Wm<sup>-2</sup>; ocasionais penetrações da luz solar (**sunflecks**) podem elevar tais níveis a 03 vezes (Figura 4). Já na clareira (Figura 3), durante a parte da manhã, verifica-se claramente a diferença espacial na irradiância que chega à superfície. O centro da clareira e sua borda oeste tendem a receber maior quantidade de luz neste período do dia devido à posição do Sol. Bazzaz (1984) afirma que em florestas tropicais, geralmente a borda leste de uma clareira recebe menor quantidade de luz no período da tarde em comparação com a luz que chega na borda oeste no período da manhã, por causa do desenvolvimento convectivo de nuvens do tipo **cumulus**. As medições realizadas no período da tarde revelam que os níveis de irradiância são razoavelmente homogêneos nos três pontos, excetuando-se instantes em que o disco solar não se acha oculto por nuvens (11:55, 13:15 e 13:20 hs).

As Figuras 5 e 6 mostram respectivamente o comportamento da razão vermelho-vermelho extremo que chega ao solo de uma floresta primária e de uma clareira. Sob a floresta primária, os valores médios deste quociente são sistematicamente inferiores aos da clareira, sendo insuficientes para a estimulação do fitocromo (Vázquez-Yanes, 1984; Smith, 1982); no primeiro caso, a maior parte dos valores está entre 0,1 e 0,5, enquanto que na clareira, maior parte está entre 1,2 e 1,4. Mesmo em condições de eventuais penetrações de luz na floresta primária, p. ex. às 11:45 hs (Figura 5), tal quociente não supera 1. Essa penetração ocasional de luz não é suficiente para a estimulação do fitocromo em segmentos de espécies pioneiras presentes no solo da floresta primária (Vázquez-Yanes & Smith, 1982), em vista de sua ocorrência semi-instantânea.

Como o período de coleta de dados e estabelecimento inicial do projeto estão relacionados à época de transição entre o inverno (estação chuvosa) e o verão (estação seca).

foram observados diversos problemas de ordem metodológica. O curto período de obtenção dos dados foi consequência direta da extensa nebulosidade e de ocasionais precipitações pluviométricas. Um outro problema refere-se à não-simultaneidade na medição dos parâmetros nos diversos pontos amostrais, devido ao fato de que só havia à disposição um único aparelho. Com a proximidade da estação seca, novos conjuntos de medidas deverão ser obtidos e adicionais subsídios serão fornecidos, ampliando assim nossas conclusões.

## SUMMARY

The present study was undertaken as a preliminary investigation of total irradiance between 300 and 1100 nm, as well as of the red/far red ratio of light reaching the soil of a tract of primary forest and of a clearing. The selected areas are located in the region near the town of Tucuruí, Para State, Brazil.

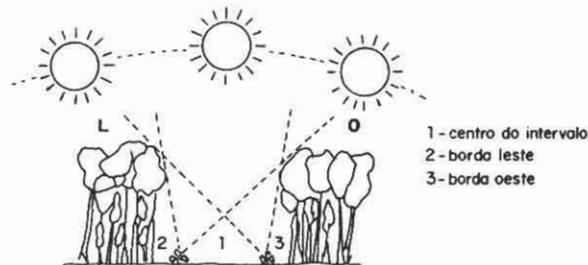


Fig. 1. Esquema de localização dos pontos amostrais na clareira para coleta de dados de irradiância na superfície (modificado de Bazzaz, 1984).

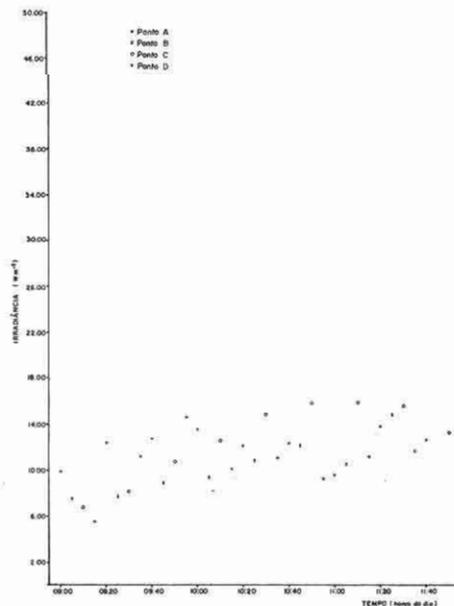


Fig. 2. Medida da irradiância na superfície da floresta primária entre 300-1100nm em 4 pontos amostrais.

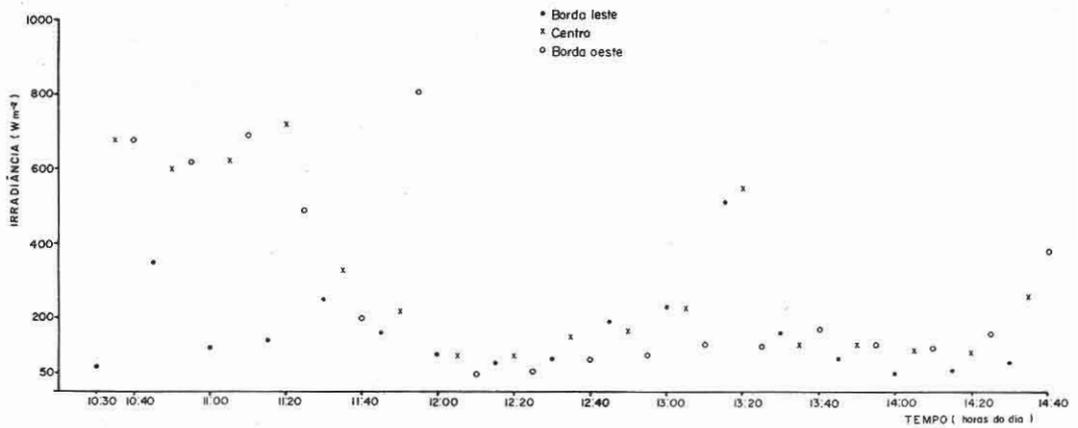


Fig. 3. Medida da irradiância na superfície da clareira entre 300-1100 nm.

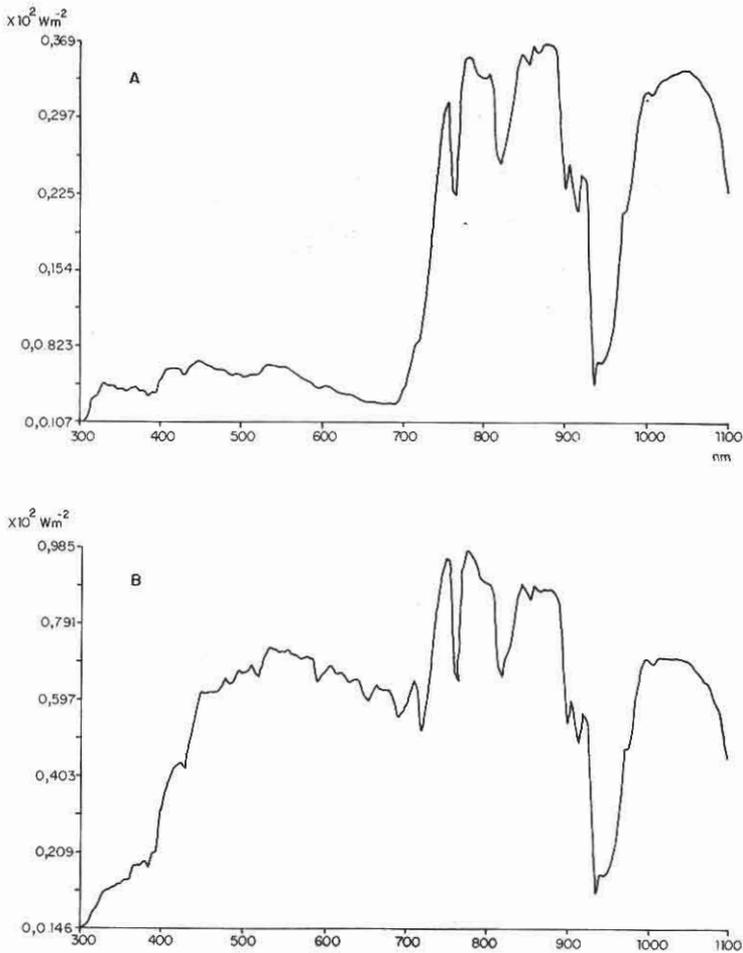


Fig. 4. Efeito da penetração de luz solar (sunfleck) sobre a densidade espectral a superfície da floresta. A. Comportamento Típico (Ponto A, às 11:40 hs). B. "Sunfleck" (Ponto B, às 11:45 hs).

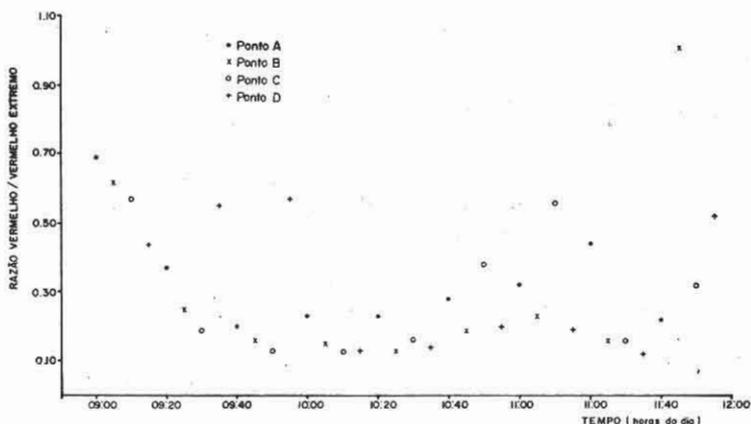


Fig. 5. Comportamento da razão vermelho/vermelho extremo que chega à superfície do solo em 4 pontos amostrais de floresta primária.

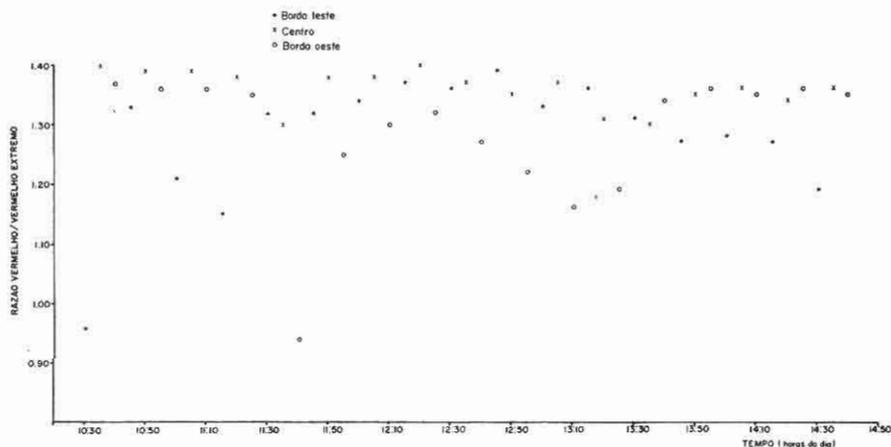


Fig. 6. Comportamento da razão vermelho/vermelho extremo que chega à superfície de uma clareira.

#### Referências Bibliográficas

- Bazzaz, F. A. - 1984. Dynamics of wet tropical forests and their species strategies. In: Medina, E; Mooney, H.A. & Vázquez-Yanes, C. eds. **Physiological Ecology of Plants of the Wet Tropics**. Junk, W. Publishers.
- Ghazdon, R. L. & Fetcher, N. - 1984. Light environments of tropical forests. In: Medina, E.; Mooney, H. A. & Vázquez-Yanes, C. eds. **Physiological Ecology of Plants of the Wet Tropics**. Junk, W. Publishers.
- Kendrick, R. E. - 1976. **Photocontrol of seed germination**. *Sci. Prog. Oxf.*, 63:347.
- Oldeman, R. A. A. - 1983. Tropical rain forest, architecture, silvigenesis and diversity. In: Sutton, S. L.; Whitmore, T. C. & Chadwick, A. C. eds. **Tropical Rain Forest: Ecology and Management**. Special Publication, n. 2 of the British Ecological

Society. Blackwell Scientific Publications.

Robinson, N. - 1966. The radiation emitted by the Sun. **In: Solar Radiation.** Elsevier Publishing Company.

Smith, H. - 1982. Light quality, photoperception and plant strategy. **Ann. Rev. Plant Physiol.**, 33: 481-518.

Vázquez-Yanes, C. & Smith, H. - 1982. Phytochrome control of seed germination in the tropical rain forest trees **Cecropia obtusifolia** and **Piper auritum** and its ecological significance. **New Phytol.**, 92:477-485.

Whitmore, T. C. - 1978. Gaps in the forest canopy. **In: Tomlinson, P. B. & Zimmermann, M. H. eds. Trees as living systems.** Cambridge University Press.

(Aceito para publicação em 26.01.1989)