

PADRÃO CLIMÁTICO E VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA E SUA IMPLICAÇÃO PARA A AGRICULTURA

Therezinha X. Bastos¹, Adrioseo R.A.Santos², Tatiana D.A.Sá³, Francisco R.X.Nascimento³ & Nilza A.Pacheco³.

1)Ph.D., Pesquisador em Agroclimatologia da EMBRAPA-Amazônia Oriental Cx.Postal 48, CEP 66.095-100 Belém Pará Brasil e Professor Visitante da FCAP
Email: tbastos@nautilus.com.br

SUMMARY

The effect of climatic conditions and rainfall variability on agriculture at Brazilian Amazon Basin, were analysed. The study deals with an evaluation of important climate variables related to agricultural production including air temperature and humidity, sunshine duration and rainfall. The effect of water balance results are also considered.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, entre as variáveis climáticas, as chuvas são as que apresentam maior efeito no crescimento e produção das culturas, e a hipótese de possível redução, face ao desmatamento na região, está preocupando a sociedade agrícola adaptada ao regime pluviométrico local, visto que todos os componentes integrantes do processo das mudanças globais, incluindo mudanças na composição da atmosfera, mudança no uso da terra e mudança na biodiversidade, a mudança climática, particularmente a mudança no regime das chuvas, é a que apresenta para a Amazônia, o maior potencial para alterar o funcionamento dos seus sistemas terrestres, dado o seu efeito direto sobre os sistemas naturais e manejados pelo homem, a sua importância no ciclo hidrológico e a associação com os outros elementos climáticos: radiação global, temperatura e umidade do ar. Em adição, sabe-se que na Amazônia a radiação solar e a temperatura do ar, não constituem fatores limitantes para a produção de culturas tropicais estando o

período de crescimento das culturas dependendo completamente da disponibilidade de água no solo que está relacionada com a distribuição das chuvas.

O presente trabalho, mostra alguns aspectos agroclimáticos, resultantes de estudos que estão sendo desenvolvidos dentro de uma abordagem atualizada, onde se leva em consideração além do efeito dos principais componentes do clima na produtividade agrícola, o efeito de alterações biofísicas associadas as atividades agrícolas. Trabalhos agroclimáticos realizados anteriormente, não atentaram para tais mudanças. (Bastos, 1972; Noé- Dobreá e Santos,1979). Atualmente estudos sobre mudanças climáticas na região, vem sendo publicados ver por exemplo, Gash et al,1996, os quais embora de grande importância na temática de mudanças globais, omitem aspectos relevantes da agroclimatologia para o planejador e produtor agrícola.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente trabalho, levou-se em consideração resultados de diagnósticos e estudos agroclimáticos já realizados na região, além de levantamentos atualizados de climatologia, uso da terra, e de exigências climáticas de espécies tropicais. As análises e interpretações de resultados foram baseados em modelos agroclimáticos convencionais, sendo os seguintes os principais aspectos considerados: 1) Para a visualização do padrão climático e variabilidade hídrica espacial, levou-se em consideração mapas de distribuição das chuvas e de tipos climáticos para a região (Bastos, 1972; SUDAM, 1984). 2) Calculou-se balanços hídricos adaptados a uma variedade de culturas tropicais, para áreas com diferentes índices de umidade. 3) Conceituou-se como mês seco a situação hídrica que satisfaz a relação: $P < ET/2$, onde P = total de chuva e ET = evapotranspiração da cultura e definiu-se três tipos de áreas para a agricultura regional: a) apta - quando apresenta pequena ou nenhuma deficiência de água para as culturas b) marginal - quando apresenta deficiência hídrica sazonal moderada, podendo todavia ser corrigida com irrigação suplementar e c) inapta - quando se evidencia deficiência hídrica sazonal severa. A variabilidade hídrica temporal foi analisada em termos de totais pluviométricos e deficiências hídricas para as áreas aptas e marginais ao cultivo das espécies consideradas. As exigências climáticas das espécies consideradas, foram determinadas com base a consultas a produtores e pesquisadores relacionadas com a ação

de elementos climáticos em distintas fase das culturas e referências bibliográficas.

RESULTADOS/ DISCUSSÕES

Os dados analisados mostraram dois aspectos de maior relevância no clima da Amazônia: 1- Nítidas variações térmica e pluviométrica espacial e identificação de 14 tipos climáticos, diferenciados por gradientes hídricos. 2- Irregular distribuição das chuvas no ano, com efeitos marcantes sobre a produtividade agrícola.

Com relação a variação térmica e pluviométrica espacial, pode-se dizer que as temperaturas máximas e mínimas anuais variam entre 17 °C e 23 °C e 28 °C e 33 °C respectivamente e os totais de chuva oscilam entre 1500mm a valores superiores a 3000mm. Foi verificado que as maiores flutuações na quantidade de radiação solar que chega na superfície do solo, na temperatura do ar e umidade atmosférica estão associadas com o padrão das chuvas verificando-se que por ocasião do período mais chuvoso, ocorre redução na radiação global e temperatura do ar e aumento na umidade, o oposto ocorre no período de estiagem. Em termos de variabilidade climática expressas mediante tipos climáticos de importância para a agricultura, a Tabela 1 mostra as zonas agroclimáticas encontradas em maior extensão na região, características hídricas e respectivas limitações e aptidões para a agricultura local.

Tabela 1. Zonas Agroclimáticas, Deficiências Hídricas e Aptidão Agrícola

Z. A	D. H (mm)	Ap. Agrícola
1	<100	apta
2	<350	marginal
3	<100	apta
4	<350	marginal
5	>350	inapta

Os índices hídricos das zonas agrícolas 1 e 2 variam entre 80 e 100% e das demais zonas variam entre 20 e 80%.

A análise da tabela acima mostra a seguinte situação em relação as espécies agrícolas consideradas: duas zonas aptas, duas zonas marginais e uma zona inapta. Tomando-se por exemplo a cultura do dendê que está incluída entre as espécies tropicais com grande exigência de boas condições de umidade no solo durante o ano todo, verifica-se que as zonas 1 e 3 são aptas a cultura. Essas áreas não apresentam a ocorrência de estação seca definida. Apenas em anos atípicos pode ocorrer em um ou dois meses, condições que define a relação $P < ET/2$. Em termos de probabilidade de ocorrência pode-se dizer que tal situação correspondem a <40 por cento de chance. Áreas com esses padrões de clima, abrangem cerca de 17% da região. As zonas 2 e 4 são áreas consideradas como marginais para a cultura. Em tais áreas verifica-se nítida ocorrência de estação seca com duração variando de 2 a 4 meses. Tal situação ocorre a > de 75 por cento das vezes. Áreas sob tais condições climáticas, abrangem cerca de 42% da região. As variações hídricas mais acentuadas em termos espaciais nessas áreas são relacionadas com a intensidade das chuvas e excedentes hídricos no período chuvoso. Zona 5, áreas com ocorrência de estação seca pronunciada, onde as

deficiências hídricas para o dendê inviabilizam a produção econômica dessa cultura. Tais áreas abrangem cerca de 43% da região.

A irregular distribuição das chuvas no ano e seu efeito sobre a produtividade agrícola na região em estudo pode ser visualizada pelo seguinte aspecto:

Em geral nas regiões tropicais, é reconhecido que a temperatura não é fator limitante para a produção agrícola e que uma produção satisfatória pode ser obtida apenas quando não há limitação de água para o crescimento das plantas. Isto pode estar relacionado com o requerimento de água para as culturas, que de acordo com Dorenbos e Pruitt (1979) “ é o nível de água necessário para atender a perda de água através da evapotranspiração de uma cultura livre de doença que se desenvolve em uma área extensa, em condições ótimas de solo, incluindo fertilidade e umidade, ambiente em que alcança o seu potencial pleno de produção”. Assim, o requerimento de água deve estar relacionado com a precipitação. Para as áreas estudadas, os resultados de balanços hídricos mostram que a energia e a precipitação disponíveis proporcionaram para os processos agrícolas em termos anuais, uma demanda evaporativa menor que a precipitação. Porém a variação sazonal em ambas demanda evaporativa e precipitação, produziu períodos quando a última está em excesso e em deficiência, do seguinte modo: Durante cinco ou seis meses, a precipitação em geral apresenta-se bem mais elevada que a evapotranspiração de referência, resultando primeiramente em reposição de água no solo, podendo essa fase atingir um ou dois meses. Em seguida

verifica-se um período de considerável excedente (com duração de três a cinco meses), causando problemas de erosão e de controle de drenagem no solo. Posteriormente no período de dois a quatro meses em que ocorre redução na precipitação e o excedente de água torna-se menos pronunciado. Nos demais meses seguintes, a precipitação é menor que a evapotranspiração, resultando em deficiência de água no solo para as culturas.

Tomando-se por exemplo uma área enquadrada na zona agroclimática 4, com índice hídrico de 60% e deficiência hídrica de 300mm, o balanço hídrico (Figura 1) revela as seguintes condições: de janeiro a maio devem ser executados controles de drenagem e erosão do solo por causa dos excedentes hídricos elevados e de setembro a novembro, devem ser executadas práticas de irrigação por causa da deficiência de água no solo que é bastante pronunciada, a nível de causar estresse hídrica e redução na produção. Recomenda-se o mês de janeiro como o mais indicado para os plantios, para garantir bom suprimento de água para os primeiros meses de desenvolvimento das plantas.

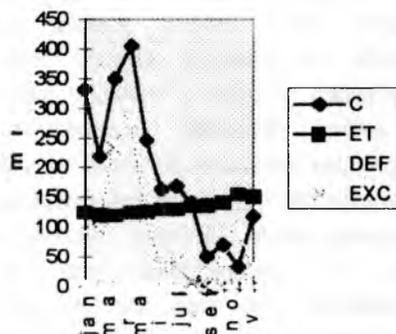


Figura 1. C-totais de chuva. ET- evapotranspiração. DEF-deficiencia. EXC- excedente hídrico

Em termos de flutuação hídrica e sua influência para as atividades agrícolas na Amazônia pode-se dizer que a análise do regime pluviométrico ao longo do tempo, para várias localidades mostrou a ocorrência de oscilação de totais pluviométricos em níveis anuais, mensais e dos trimestres mais e menos chuvosos, não havendo todavia indicação de redução de chuvas ou de aumento de estação seca. A Tabela 2, mostra as mudanças em totais de chuva nos trimestres mais e menos chuvosos, em diferentes períodos de tempo, para quatro localidades na região Amazônia onde ocorreu intenso processo de desmatamento.

Tabela 2. Mudanças em totais de chuva (mm) nos trimestres mais e menos chuvosos em diferentes períodos de tempo em algumas localidades da Amazônia brasileira

	Tri. +Chuv	Tri -Chuv
Belém		
1896- 1922	1069	246
1931-1960	1222	312
1967-1995	1286	304
1981-1990	1239	389
Altamira		
1929-1960	887	106
1960-1993	942	111
1975-1980	1001	121
1981-1990	1007	127
Itaituba		
1928-1937	830	142
1975-1980	1395	178
1981-1990	816	205
Marabá		
1952-1958	790	24
1975-1980	1061	87
1981-1990	1039	73

Com relação aos resultados de balanços hídricos. As Figuras 2 e 3 mostram a distribuição mensal de excedentes e deficiências hídricas para vários períodos de tempo, para localidades situadas nas zonas agroclimáticas 3 e 4 consideradas como apta e marginal ao cultivo de várias espécies agrícolas na região.

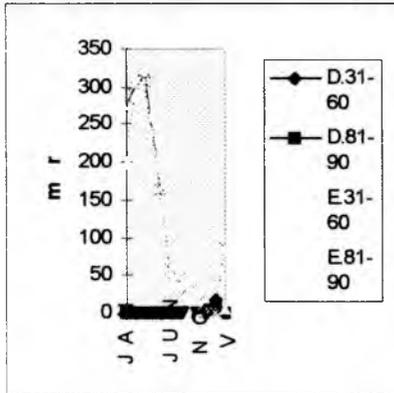


Figura 2. Distribuição mensal de deficiência hídrica (D) e excedente (E) em vários períodos de tempo em localidades representativas da zona agroclimática 3. apta para a agricultura.

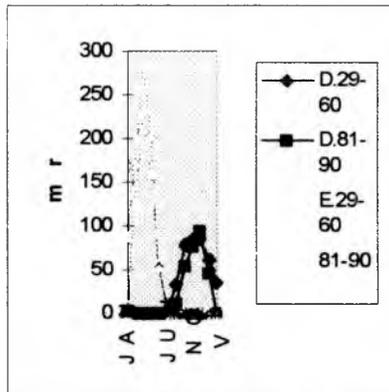


Figura 3. Distribuição mensal de deficiência (D) e excedente (E) em vários períodos de tempo para localidades representativas da zona 4, marginal para a agricultura.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostram claramente a existência de acentuada variabilidade hídrica espacial na região Amazônica, com efeito marcante para a agricultura, podendo-se encontrar áreas onde a precipitação é elevada e a estresse hídrica esperada é mínima e de curta duração, enquadrando-se tais áreas como aptas para a agricultura em geral e áreas onde as deficiências são bastante elevadas, limitando a produção agrícola na região.

Em termos de flutuação hídrica e sua influência para a agricultura local pode-se dizer que a análise do regime pluviométrico ao longo do tempo, para várias localidades mostrou a ocorrência de oscilação de totais pluviométricos em níveis anuais e dos trimestres mais e menos chuvosos, não havendo todavia indicação de redução de chuvas ou de aumento de estação seca e situação similar foi evidenciada pelos resultados de balanços hídricos.

BIBLIOGRAFIA

BASTOS, T.X. 1972. O Estado Atual dos Conhecimentos das Condições climáticas da Amazônia brasileira. Belém: IPEAN, p.68-122(IPEAN.Boletim Técnico,54).

DORENBOS, J & PRUITT, W.O. Las necesidades de agua de los cultivos. Roma: FAO, 194p. Riego y Drenaje, 24) 1979.

NOÉ-DOBREA, I. e SANTOS, O.C.O. 1979. Esboço para uma zonificação climática da bacia amazônica brasileira. Belém, PHCA. Publicação 33.

GASH, J.H.C, NOBRE, C.A, ROBERTS, J.M. and VICTORIA, R.L. 1996. An Overview of ABRACOS. In Amazonian Deforestation and Climate. p1-14. John Wiley & Sons New York.