

INTRODUÇÃO

No atual cenário de desenvolvimento econômico do Pará destaca-se a demanda por uma agricultura mais tecnicizada que busca entre outros fatores o incremento nos rendimentos, a redução de custos e de riscos de insucesso para satisfazer a necessidade de alimento e o bem estar de sua população, caracterizada por expressiva taxa de crescimento. Em 20 anos, entre 1970 e 1990, a densidade demográfica aumentou de 1,74 para 5,07 habitantes por Km². Pará (1994). Tal situação acarreta como consequência o aumento do uso dos recursos hídricos, considerando que a agricultura é uma atividade humana de grande consumo de água. Tem-se demonstrado que de toda a água doce consumida no planeta, cerca de 70% se destina ao setor agrícola e que são necessários 1.000 litros de água para produzir um quilograma de grãos (cereais), isto considerando somente a água evaporada pelos cultivos e a parcela evaporada próximo ao sistema radicular, não envolvendo a perda devido a ineficiência dos métodos e sistemas de irrigação, a poluição de rios, lagos e águas subterrâneas nas zonas rurais, causados por práticas agrícolas mal conduzidas (Caruso, 1998), justificando o alerta de que o grande problema da humanidade a partir da modernização da agricultura e do desenvolvimento urbano é o abastecimento de água para todo o consumo humano. No Pará é possível que a ocorrência de tais problemas esteja associado a falta de informação da disponibilidade de água para as plantas, onde se concentram aproximadamente 80% do sistema radicular das culturas, dificultando assim o estabelecimento de alternativas mais viáveis para um manejo eficiente desses recursos visando um melhor aproveitamento da água pluvial na agricultura.

O objetivo deste trabalho foi determinar a disponibilidade hídrica para o consumo de cultivos não irrigados no Pará, como suporte ao manejo de águas pluviais nas zonas agrícolas, considerando que o clima do Estado, apesar de quente e úmido, as chuvas ocorrem com grande variabilidade espacial e temporal, resultando que apenas 13% da área do Estado não apresenta estação seca definida, enquanto que no restante, a duração dessa estação varia entre três e seis meses (Bastos, 2000)

MATERIAL E MÉTODOS

Para a determinação da disponibilidade de água, considerou-se dois grupos de plantas agrícolas, o grupo de plantas de ciclo curto representadas pelas culturas do milho, arroz e feijão caupi e o grupo de plantas de ciclo longo, representadas pelas culturas da pimenta do reino e dendê. Utilizou-se frequências de chuva a 20%, 50% e 80% de 50 pontos distribuídos ao longo do Estado e aplicou-se modelos de balanços hídricos ajustados para os cultivos selecionados e tipo de solo de maior ocorrência no Estado. Para as culturas de ciclo curto foram simulados balanços hídricos para várias épocas de plantio e para as culturas de ciclo longo os balanços hídricos foram simulados para o ano todo. Nos balanços levou-se em consideração parâmetros bioclimáticos e edáficos tais como: duração do ciclo da cultura, duração de períodos de germinação-emergência, vegetativo, período crítico com relação ao déficit hídrico floração e frutificação.

Como parâmetros edáficos considerou-se: tipo de solo, capacidade de armazenamento de água, classe textural e profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados foram os obtidos para balanços hídricos simulados durante o ano todo em base mensal considerando o solo do tipo latossolo amarelo, de textura média, capacidade de retenção de água de 125mm, adequado para um grande número de culturas (Pinto et al., 2001) e como demonstrativo da disponibilidade de água durante o ano todo para as culturas em geral.

Para melhor visualização dos resultados, a área de estudo foi dividida em quatro quadrantes: 1- Nordeste limitada entre as coordenadas 1° Norte e 3° Sul de latitude e 46° e 52° de longitude Oeste; 2- Sudeste, limitada entre 3° e 9,30° Sul de latitude e 46° e 52° de longitude Oeste; 3-Sudoeste, entre 3° e 9,30° de latitude Sul e 52° e 59° de longitude Oeste; 4- Noroeste, entre 3° Norte e 3° Sul de latitude e 52° e 59° de longitude Oeste.

Em todos os quadrantes a disponibilidade hídrica se apresentou bastante variada, podendo-se dizer que de janeiro até maio, notadamente nas frequências de 20% e 50%, a água disponível para as plantas esteve em geral próxima ou no nível da capacidade de retenção de água no solo em todos os quadrantes. Em geral a chuva excedeu a evapotranspiração ocorrendo dessa maneira excedentes hídricos, sendo mais abundantes na parte litorâneo do quadrante NE.

Ainda para 50% de frequência, a relação chuva e evapotranspiração de referencia mostrou a seguinte situação. Nos quadrantes NE e NO, a chuva foi inferior a evapotranspiração entre julho e dezembro na maioria dos locais analisados, causando déficit hídrico para as plantas notadamente entre setembro e dezembro. Nítida exceção a essa tendência verificou-se na região guajarina (quadrante NE), em torno da cidade de Belém, onde os índices de chuva em geral situaram-se um pouco acima ou levemente abaixo da evapotranspiração, ocorrendo déficit inexpressivos. No quadrante SE, a chuva foi inferior a evapotranspiração entre junho e novembro na maioria dos locais analisados enquanto que no quadrante SO essa situação atingiu somente até o mês de setembro. No primeiro caso os déficits hídricos ocorreram entre junho e outubro e no segundo caso entre junho e setembro. A nível de 80% o período em que a chuva foi inferior a evapotranspiração de referencia oscilou de seis a oito meses e a 20% oscilou de zero a cinco meses

Na Tabela 1 estão contidos somatórias de componentes do balanço hídrico: precipitação, déficit hídrico e excedente para alguns pontos representativos tais como: Soure no litoral e Belém na região Guajarina, ambos no quadrante NE, Óbidos no quadrante NO, Conceição do Araguaia, no quadrante SE e Jacaracanga no quadrante SO, para as frequências de 20%, 50% e 80% nos quadrimestrais mais e menos chuvosos dessas localidades.

Tabela 1- Somatória de componentes de balanço hídrico: precipitação (P), déficit hídrico (D) e excedente (E) em mm, para as frequências (Freq) de 20%, 50% e 80% em Soure,

Belém, Óbidos, Conceição do Araguaia (CA) e Jacaréacanga (Jac) nos quadrantes NE,NO,SE,SO e quadrimestres mais e menos chuvosos.

Freq	Soare NE	Belém NE	Obidos NO	CA SE	Jac SO
Quadrimestre mais chuvoso					
P(20%)	2808	1892	1373	1326	1567
D(20%)	0	0	0	0	0
E(20%)	2275	1396	883	867	1133
P(50%)	1792	1559	1066	928	1193
D(50%)	0	0	0	0	0
E(50%)	1565	1058	475	453	755
P(80%)	1565	1302	704	670	828
D(80%)	0	0	0	0	0
E(80%)	902	754	85	82	317
Quadrimestre menos chuvoso					
P(20%)	256	662	380	159	380
D(20%)	304	0	151	272	62
E(20%)	0	99	0	0	8
P(50%)	112	486	1722	54	187
D(50%)	448	20	293	391	160
E(50%)	0	0	0	0	0
P(80%)	47	308	66	1	70
D(80%)	576	184	529	460	298
E(80%)	0	0	0	0	0

Atabela 1 mostra que no quadrimestre mais chuvoso, os excedentes foram mais elevados em todos os níveis de probabilidade em Soare, parte litoranea do quadrante NE, seguido de Belém na região guajarina também no quadrante NE e de Jacaréacanga no quadrante SO. Conceição do Araguaia (CA) no quadrante SO apresentou menor excedente hídrico, tendo sido um pouco acima do registrado em Óbidos no quadrante NO.

No quadrimestre menos chuvoso, os deficits mais elevados ocorreram na parte litoranea do quadrante NE em Soare, seguido dos quadrantes SE,NO e SO. Na região guajarina em Belém (quadrante NE), não se detectou deficit hídrico, na frequência de 20%, a 50% os deficits foram inexpressivos, sendo consideráveis apenas na frequência de 80%.

Considerando o Estado como um todo, verificou-se que para a baixa frequências de 20% houve um período bastante amplo de água disponível oscilando entre 8 e 12 meses enquanto que para a alta frequências de 80% o período flutuou entre quatro e sete meses. Os montantes de excedentes e deficits anuais foram também bastante amplos. A nível de 50%, alcançaram no primeiro caso amplitude de mais de 1.300 mm e no segundo caso amplitude em torno de 500 mm

Em vista de tais condições, atenção deve ser dada para as culturas de ciclo curto principalmente com relação a época de plantios, de modo que as exigências de água sejam plenamente atendidas. No tocante as culturas de ciclo longo, notadamente com relação as cultras mais exigentes de boa disponibilidade de água, a tais culturas estão sujeitas a problemas de estresse hídrico, principalmente nas seguintes áreas: regiões litoraneas e porção mais oriental dos quadrante NE, SE e SO.

CONCLUSÕES

A determinação da disponibilidade de água para as plantas agrícolas no Estado do Pará em termos de frequências de 20%, 50% e 80%, mostrou que de janeiro a maio existe água disponível para suprir as necessidades das culturas em geral enquanto que no restante do ano com exceção da zona guajarina no quadrante NE, as condições hídricas são insuficientes para atender plenamente as culturas de ciclo curto e podem limitar as culturas de ciclo longo muito exigentes de boa disponibilidade de água no solo como em certos casos com a cultura do dendê.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, T.X. Aspectos agroclimáticos do dendezeiro na Amazônia Oriental. In: Viegas, I.J.M.; MULLER, A A . A Cultura do Dendezeiro na Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p.48-60.2000.
- CARUSO, R. ÁGUA, Vida. Fundação Cargil. 1998 111p.
- PARÁ-Rico por Natureza. Belém: SEICOM. 1994
- PINTO, H.S.; ZULLO JR. J.; ASSAD, E.D. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cafeicultura do estado do São Paulo. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.9. n.3, p. 495-500, 2001