

# FREQUÊNCIAS DE CHUVA EM MICRORREGIÕES NO ESTADO DO PARÁ

Therezinha Xavier Bastos<sup>1</sup>; Nilza Araújo Pacheco<sup>2</sup>

## Abstract

This work presents information on frequencies of rain for the microregions of the Arari and of the Conceição de Araguaia, in monthly and ten days at 20%, 50% and 80% of probability. The objective is to subsidize agricultural planning and to offer one better vision of the climatic uncertainties the agricultural activities in these places. It was used the resources of the programs Rain, developed by Embrapa and the results had been analyzed associates to the potential evapotranspiration according to Priestley and Taylor method. The main results had evidenced that rain totals had been very above of the potential evapotranspiration in the frequencies analyzed between January and May in the microregion of the Arari and little above of the evapotranspiration between November and April in the microregion of Conceição de Araguaia. Such condition shows for the planner and agricultural producer, that in order to grow annual crops dependents only of the rain water, the best period to sow annual crops in order to reduce climatic risk related do water deficit is between the third decade of December and the first decade of February. In the microregion of the Arari, precautions will have to be observed with relation to the pluvial water excesses.

Key words: frequencies of rain; probability; climatic uncertainties

## Resumo

Este trabalho apresenta informações sobre frequências de chuva para as microrregiões do Arari e de Conceição do Araguaia mensais e decendiais, a 20%, 50% e 80% de probabilidade. O objetivo é subsidiar o planejamento agrícola e oferecer uma melhor visão das incertezas climáticas para as atividades agrícolas desses lugares. Utilizou-se se os recursos dos programas Chuva, desenvolvido pela Embrapa e os resultados foram analisados associados a evapotranspiração potencial segundo o método Priestley e Taylor. Os principais resultados evidenciaram que os montantes de chuva foram muito acima da evapotranspiração de referencia nas frequências analisadas entre janeiro a maio na microrregião do Ararai e pouco acima da evapotranspiração entre novembro e abril na microrregião de Conceição do Araguaia. Tal condição mostra para o planejador e produtor agrícola, que para os cultivos anuais dependentes apenas da água da chuva, que o melhor período para os plantios de

---

1 Pesquisadora III PhD em Agroclimatologia. Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, CP. 48, CEP 66017100 Belém – Pará. Fone/; 229 4560. E-mail: [txbastos@cpatu.embrapa.br](mailto:txbastos@cpatu.embrapa.br)

2 MSc, Pesquisadora II em Agrometeorologia. Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: [nilza@cpatu.embrapa.br](mailto:nilza@cpatu.embrapa.br)

culturas anuais para reduzir o risco climático por deficiência de água, é entre a terceira década de dezembro e a primeira década de fevereiro. Na microrregião do Arari precauções deverão ser observadas com relação ao excesso de água pluvial.

Palavras chave: Frequência de chuva; probabilidade; incerteza climática.

## **Introdução**

Informação sobre frequência de chuva é de grande importância para todos os profissionais cujas atividades estão sujeitas a flutuações de chuva, notadamente para o produtor agrícola uma vez que a água é elemento essencial para o crescimento das plantas e desempenha importante papel na fotossíntese e portanto na produção. Essa importância se torna maior nas regiões tropicais úmidas, como é o caso do Estado do Pará, onde ao contrário das regiões fora dos trópicos em que a estação para crescimento das plantas é regulada pela temperatura, nesse Estado o elemento regulador é a chuva, uma vez que a variação térmica é pouco expressiva. No Pará o regime das chuvas tem sido caracterizado envolvendo principalmente montantes anuais e mensais associado a evapotranspiração de referencia para fins de planejamento agrícola ou associada a eventos resultantes de fenômenos de interação atmosfera-oceano, conhecidos como El Niño, La Niña e Oscilação Sul (Sudam,1984 ; Bastos, 1990; Bastos, 2.000; Oliveira et al, 2003; Nogueira et al, 2003). Dessa forma tem-se que no Pará, a variabilidade espacial anual das chuvas é bastante ampla podendo oscilar de 1500 mm a 3.000 mm e que o regime das chuvas é distribuído em quatro períodos: chuvoso, estiagem, seco e transição.

Embora trabalhos dessa natureza sejam de grande interesse do ponto de vista da Climatologia descritiva por apresentarem uma visão do regime pluviométrico do Estado, para o planejamento agrícola há necessidade de informações que possibilitem uma visão mais realistica da frequencia de ocorrencia de chuva, inclusive para atender a demanda de produtores agrícolas e outros profissionais em termos de planejamento para o futuro. Alguns estudos tem sido efetuados dentro desse enfoque para alguns municipios(Bastos et al, 1986; Pacheco e Bastos, 2002), mas ainda não atendem a demanda por esse tipo de infomação em todo o Estado. Assim sendo o objetivo deste trabalho e divulgar informações de frequência chuva que vem sendo realizado no Pará, pela Embrapa Amazônia Oriental, através de projeto financiado pelo governo do Estado do Pará, através da Secretaria Executiva de Ciencia e Tecnologia e Meio Ambiente, cuja meta é subsidiar o planejamento agrícola e fornecer uma melhor visão das incertezas climáticas para as atividades

agrícolas no Estado. Nessa etapa do trabalho são disponibilizadas informações de frequência de chuva para as microrregiões do Arari e de Conceição do Araguaia, em termos mensais e decendiais e a níveis de 20%, 50% e 80% de probabilidade.

## **METODOLOGIA**

A partir de dados diários de chuva provenientes da Embrapa, INMET e ANNEL, estão sendo determinadas frequências de chuva a 20%, 50% e 80% de probabilidade para 60 estações do estado do Pará previamente selecionadas e com série de mais de 15 anos. Utilizando-se os recursos dos programas Chuva, desenvolvido pela Embrapa Cerrados (Assad et al, 1994). Os resultados obtidos foram analisados associados a evapotranspiração de referencia segundo o método Priestley e Taylor (Bastos, 1990). Para melhor visualização dos resultados, a área do Estado foi dividida em quadrantes e as informações estão sendo organizadas por microrregião. O Estado ficou dividido em quatro quadrantes: 1- Nordeste, limitado entre as coordenadas 1o Norte e 3o Sul de latitude e 46o e 52o de longitude Oeste; 2- Sudeste, entre 3o e 9o Sul de latitude e 46o e 52o de longitude Oeste; 3- Sudoeste, entre 3o e 9o de latitude Sul e 52o e 59o de longitude Oeste; 4- Noroeste, entre 3o Norte e 3o Sul de latitude e 52o e 59o de longitude Oeste. As microrregiões são em número de 22 e estão assim denominadas: 01- Óbidos, 02- Salgado, 3- Arari, 4- Bragança, 5- Almerim, 6-Guamá, 7- Castanhal, 8- Belém, 9- Santarém;10- Breves, 11- Cametá, 12- Tomé-Açu, 13- Portel; 14- Altamira, 15- Tucuruí, 16- Itaituba, 17- Paragominas, 18- Marabá, 19- Parauapebas, 20- S. Felix do Xingu, 21- Redenção, 22- Conceição do Araguaia.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As Figuras 1 e 2 dão uma amostragem da variabilidade espacial de montantes mensais de chuva no Estado do Pará, nas frequências de 20%, 50% e 80%, onde pode-se observar que as maiores variações pluviométricas ocorreram entre os quadrantes NE e SE, entre as microrregiões do Salgado (2) e do Arari (3) no NE, com chuvas mais abundantes e as microrregiões de Redenção (21) e de Conceição de Araguaia (22) no SE, com chuvas em geral mais reduzidas.

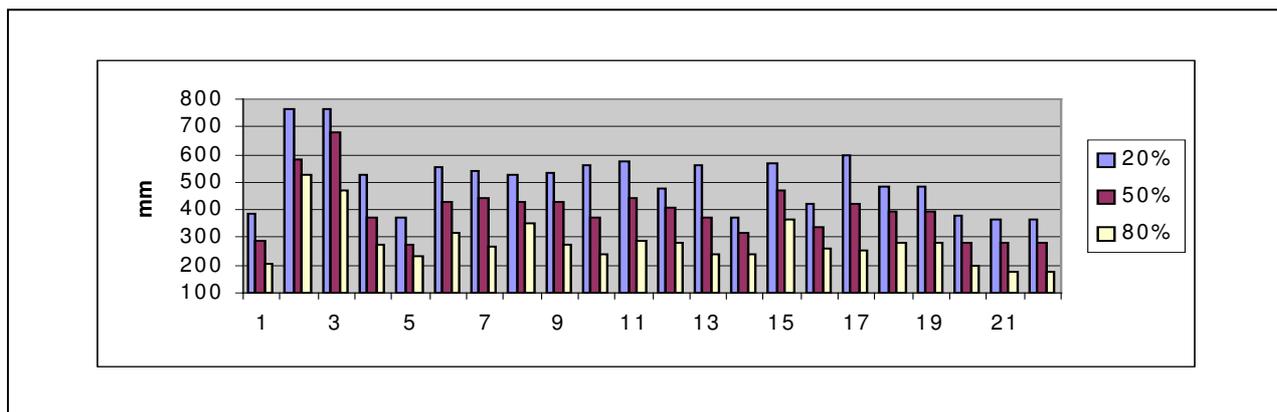


Fig.1-Maiores montantes de chuva mensal nas freqüências de 20%, 50% e 80% nas 22 microrregiões do Pará..

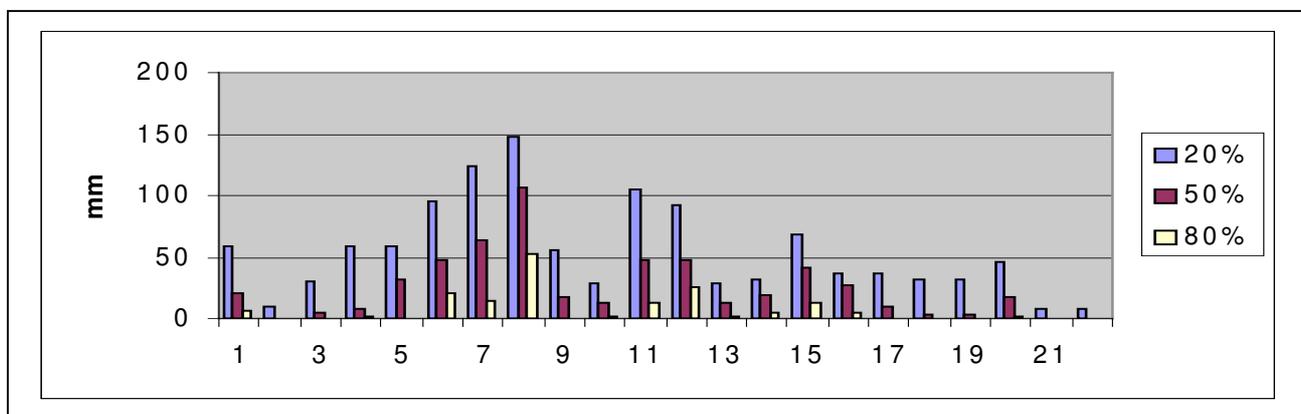


Fig.2- Menores montantes de chuva nas freqüências de 20%, 50% e 80% nas 22 microrregiões do Pará.

Tomando-se por referencia as microrregiões do Arari e de Conceição do Araguaia, cujos montantes de chuva mensal estão expressos na Tabela 1, pode-se verificar que na microrregião do Arari, os totais mensais de chuva excederam a evapotranspiração de referencia do seguinte modo: de dezembro a julho na freqüência de 20%, de janeiro a junho a 50% e de janeiro a maio a 80%. (Ver Figuras 3, 4 e 5).

Tabela 1- Montantes de chuva mensal nas freqüências de 20%, 50% e 80% para as microrregiões de Arari e Conceição do Araguaia

Local/ Frequencia	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Arari												
20%	678	634	733	763	525	260	198	128	30	33	65	320
50%	483	451	681	612	303	185	148	80	15	4	14	128
80%	344	343	470	407	156	100	102	46	0	0	0	69
Conc. Araguaia												
20%	333	297	363	279	77	23	8	17	111	227	225	333
50%	197	239	281	190	47	8	0	0	47	173	192	211
80%	168	178	174	131	6	0	0	0	1	81	123	150

Através dessas figuras pode-se observar ainda as seguintes condições. O quadrimestre mais chuvoso ocorreu de janeiro a abril, com as chuvas alcançando mais de quatro vezes a altura da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20%, mais de três vezes a 50% e mais de duas vezes a 80%. O quadrimestre menos chuvoso aconteceu de agosto a novembro, com os totais de chuva abaixo da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20%, muito abaixo a 50% e sem registro de chuva na maioria dos meses a 80%.

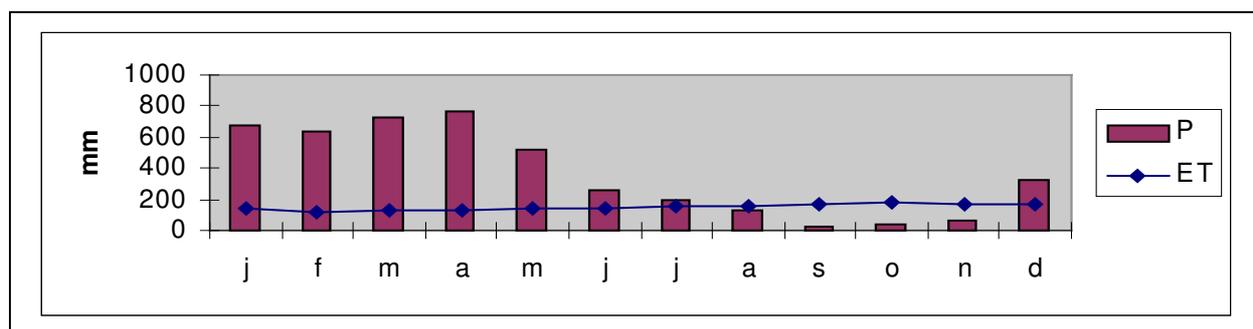


Figura 3- Montantes de chuva mensal na freqüência de 20% (P) comparados a evapotranspiração de referencia na microrregião do Arari. PA

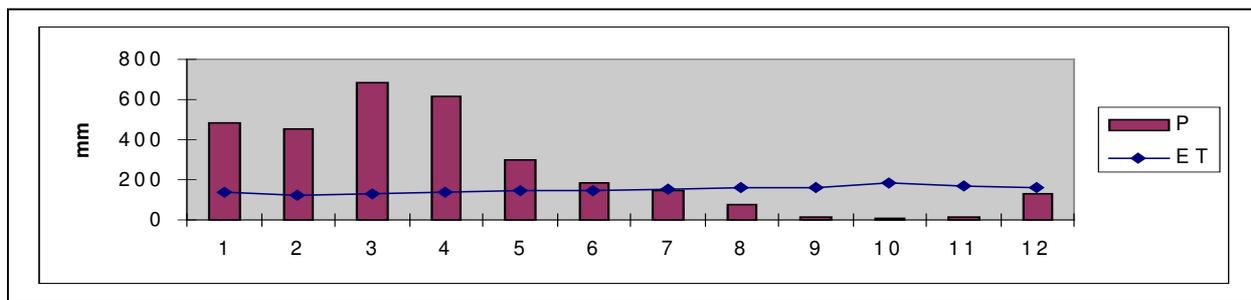


Figura 4- Montantes de chuva mensal na freqüência de 50% (P) comparados a evapotranspiração de referencia na microrregião do Arari. PA

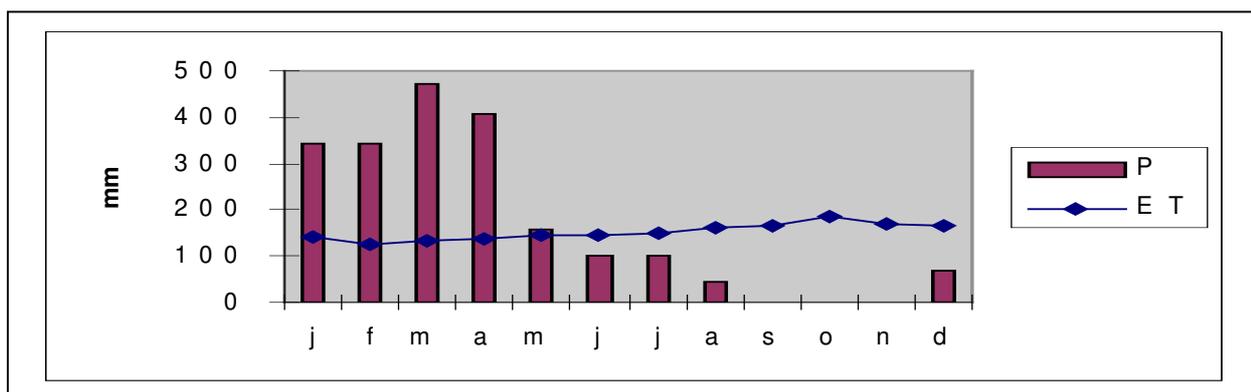


Figura 5- Montantes de chuva mensal na freqüência de 80% (P) comparados a evapotranspiração de referencia na microrregião do Arari. PA

Em Conceição do Araguaia, no quadrante SE, as chuvas alcançaram montantes acima da evapotranspiração de referencia de outubro até abril, nas freqüências de 20% e 50% e de novembro a abril a 80%. (Ver Figuras 6, 7 e 8).

Através dessas figuras pode-se verificar ainda que o quadrimestre mais chuvoso aconteceu de dezembro até março, com totais mensais de chuvas alcançando mais de duas e três vezes o montante da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20%, mais de 1.6 e 2.3 a 50% e mais de 1.25 e 1.48 a 80%.

No quadrimestre menos chuvoso que aconteceu de junho até setembro, os montantes de chuva foram em geral muito abaixo da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20% , muito abaixo e sem registros de chuva a 50% e sem registro de chuva efetiva a 80%.

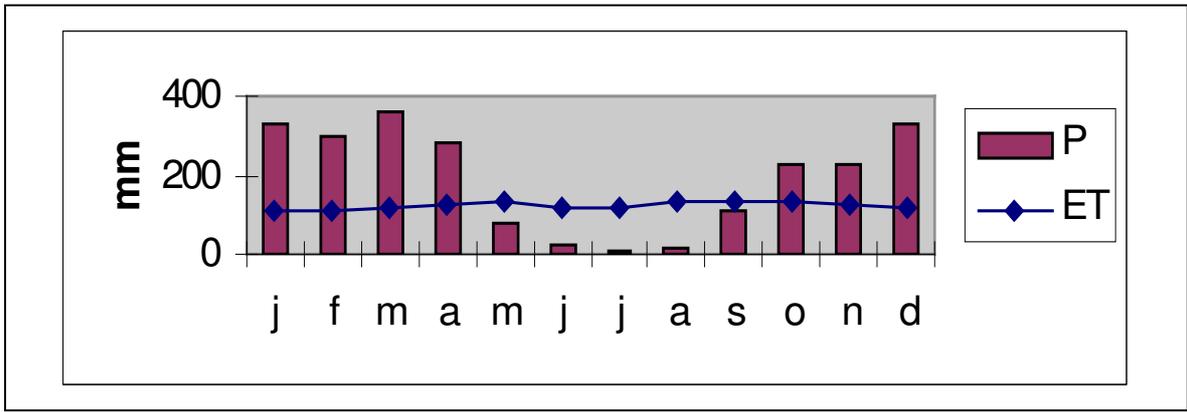


Figura 6- Montantes de chuva mensal na freqüência de 20% (P) comparados a evapotranspiração de referencia na microrregião de Conceição do Araguaia. PA

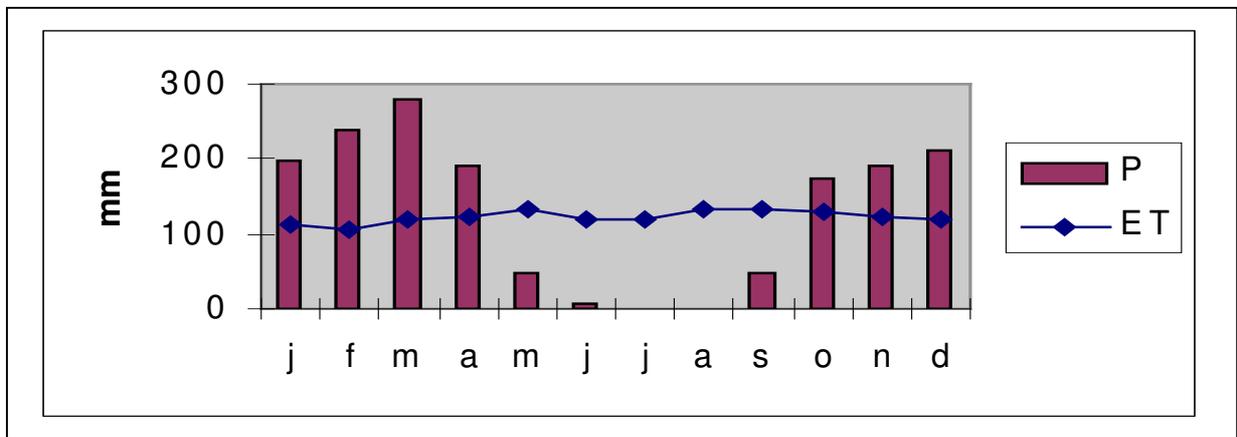


Figura 7- Montantes de chuva mensal na freqüência de 50% (P) comparados a evapotranspiração de referencia na microrregião de Conceição do Araguaia. PA

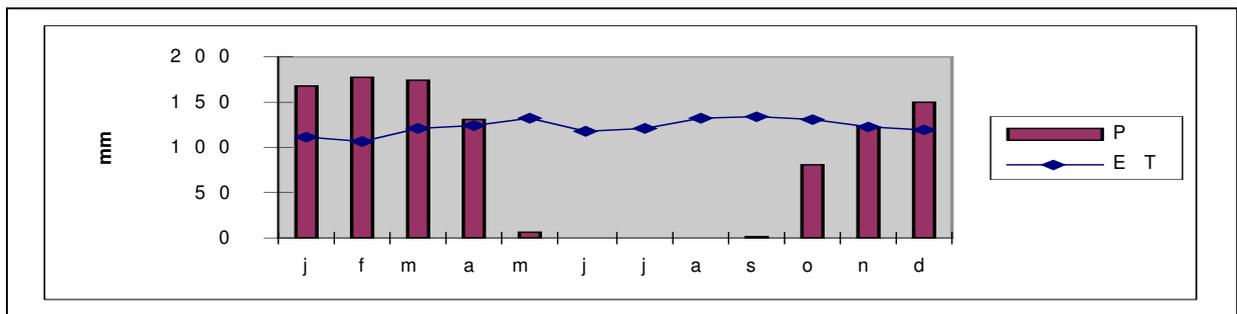


Figura 8- Montantes de chuva mensal na freqüência de 80% (P) comparados a evapotranspiração de referencia na microrregião de Conceição do Araguaia. PA

Na Tabela 2 estão expressos os montantes de chuva decendial nas frequências de 20%, 50% e 80% para as microrregiões do Arari e Conceição do Araguaia, onde pode-se observar a seguinte condição:

Na microrregião do Arari, os totais de chuva excederam a evapotranspiração de referencia ( media decendial de 50 mm) de forma contínua do seguinte modo: da segunda década de dezembro a primeira década de agosto na freqüência de 20%, da terceira década de dezembro a segunda década de junho a 50% e da segunda década de janeiro a terceira década de abril a 80%. No quadrimestre mais chuvoso ( janeiro a abril ) , os totais de chuvas alcançaram mais de três e sete vezes a altura da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20%, mais de 1.9 e 4.7 vezes a 50% e mais de 1.1 e 3.96 vezes a 80%. No quadrimestre menos chuvoso ( agosto a novembro), os totais de chuva estiveram em geral abaixo e muito abaixo da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20%, em geral muito abaixo e nulos a 50% e nulos na maioria das décadas a 80%.

Na microrregião de Conceição de Araguaia, os totais de chuva excederam ou estiveram próximo da evapotranspiração de referencia ( media decendial de 40 mm) de forma contínua do seguinte modo: da primeira década de outubro a primeira década de maio na freqüência de 20%, da terceira década de outubro a primeira década de maio a 50% e da segunda década de dezembro a segunda década de abril a 80%. No quadrimestre mais chuvoso ( dezembro a março ) , os totais de chuvas alcançaram em geral três vezes a altura da evapotranspiração de referencia na freqüência de 20%, estiveram um pouco acima a 50% e alcançaram valores aproximados ao da evapotranspiração a 80%.

No quadrimestre menos chuvoso que aconteceu de junho até setembro, os montantes de chuva foram em geral muito abaixo e nulos nas freqüências de 20% e 50%, de forma mais marcante a 50%. Na freqüência de 80% , os montantes de chuva foram nulos.

Tabela 2- Totais de chuva (mm), por decendios (D) nas freqüências de 20% , 50% e 80% nas microrregiões do Arari e Conceição do Araguaia. Pará

Local/ Fq.	D	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Arari													
20%	1	176	217	241	299	227	140	88	72	22	13	22	27
	2	312	284	299	353	160	77	79	47	11	1	12	95
	3	278	149	324	214	154	75	79	35	2	27	18	203
50%	1	107	158	166	177	137	54	52	43	9	0	1	0
	2	146	198	196	220	103	54	28	15	0	0	0	12
	3	200	97	235	132	82	45	41	16	0	0	0	75

80%	1	42	89	82	111	42	19	25	17	0	0	0	0
	2	51	175	57	132	45	38	14	13	0	0	0	0
	3	110	48	198	72	47	28	20	1	0	0	0	0
C. Araguaia													
20%	1	76	118	153	111	59	12	0	2	25	69	90	125
	2	146	136	131	119	25	5	0	15	26	79	85	136
	3	170	132	154	85	11	0	2	0	47	104	111	147
50%	1	57	60	69	64	30	0	0	0	0	38	48	38
	2	76	73	77	77	1	0	0	0	7	33	54	86
	3	75	66	79	51	0	0	0	0	12	71	59	75
80%	1	31	28	39	22	1	0	0	0	0	8	23	10
	2	51	45	46	45	0	0	0	0	0	16	15	42
	3	34	35	42	14	0	0	0	0	0	27	22	43

## CONCLUSÃO

As maiores variações pluviométricas ocorreram entre as microrregiões do Arari no nordeste paraense e a microrregião de Conceição do Araguaia no sudeste do Estado.

Os montantes de chuva foram muito acima da evapotranspiração de referência nas frequências analisadas entre janeiro a maio na microrregião do Ararai e pouco acima da evapotranspiração entre novembro e abril na microrregião de Conceição do Araguaia. Tal condição mostra para o planejador e produtor agrícola, que em se tratando cultivos dependentes apenas da oferta de água de chuva, para se reduzir o risco climático por deficiência de água, os plantios dessas culturas deverão estar concentrados entre a terceira década de dezembro e a primeira década de fevereiro, sendo que na microrregião do Arari precauções deverão ser observadas com relação ao excessos de água pluvial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, E.D.; SANO, E E .; MASUTOMO, R.; et al. Veranicos na região dos cerrados brasileiros, frequência e probabilidade de ocorrência. In: ASSAD, E.D. Chuva nos cerrados: análise e espacialização. Planaltina: Embrapa-CPAC: Brasília: Embrapa-SPI, 1994. Cap.3 p.43-48

BASTOS, T.X., Aspectos agroclimatológicos do dendezeiro na Amazônia Oriental. In : VIEGAS, I de M. ; J.M. MULLER, A A A Cultura do Dendezeiro na Amazônia Belém : Embrapa Amazônia Oriental/ Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, pg. 48 – 60. 2 000.

BASTOS, T.X., Delineating agroclimatic zones for deforested areas in Para State Brazil. Honolulu : University of Hawaii at Manoa, 1990, 169 p. (Tese Doutorado).

BASTOS, T.X.; CHAIB FILHO, H ; DINIZ, T.D. de A S.; LOBATO, V.H.B. Flutuação das chuvas na região de Belém em distintos intervalos de tempo, período 1967-1983. In : Simposio do Trópico Úmido, 1., 1984. Belém. Anais...Belém : Embrapa-CPATU, 1986. V.1, p.37-43 (Embrapa-CPATU. Documento,36)

NOGUEIRA, D. S., et al. Variabilidade Temporal da Precipitação no Pará associada ao ENOS. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Santa Maria – RS, 2003 pg.1008

OLIVEIRA, M.C.F., et al. Variabilidade do Clima no Estado do Pará. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Santa Maria – RS, 2003. pg 737

PACHECO, N A. ; BASTOS T.X. Análise frequencial da Chuva em Capitão Poço, PA.Belém : Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 16 p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documento, 133

SUDAM . Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira. Belém, 1984, ( SUDAM. Publicação,39)