

ASPECTOS DA CLIMATOLOGIA DO ACRE, BRASIL, COM BASE NO INTERVALO 1971 - 2000

ALEJANDRO FONSECA DUARTE

Universidade Federal do Acre (UFAC), Departamento de Ciências da Natureza.
Campus universitário, BR 364, CEP 69915-900, Rio Branco, Acre, Brasil, Email: alejandro@ufac.br

Recebido Abril 2005 - Aceito Agosto 2006

RESUMO

No presente trabalho se realiza um estudo da climatologia do Acre, uma região da Amazônia ocidental, com ênfase no leste do Acre. A climatologia para Rio Branco, representativa do leste do Acre, elaborada e divulgada pelo Instituto Nacional de Meteorologia, com base no intervalo 1961 – 1990, carece de medições meteorológicas *in-situ* anteriores a 1968, sendo que somente estão disponíveis dados a partir de 1970. Demonstra-se que no intervalo 1971 – 2000, o resultado do teste de Thom para as chuvas anuais caracteriza a homogeneidade da série de dados ao nível de significação $\alpha = 0,05$. Sendo as chuvas uma das principais variáveis meteorológicas, se introduz assim o intervalo de trinta anos de 1971 a 2000, como referência para a climatologia local, segundo sugere a Organização Meteorológica Mundial. A partir daí se calculam a média, o desvio padrão e a variabilidade sazonal e interanual das variáveis meteorológicas, para cada mês e o intervalo; classifica-se o comportamento das chuvas pelo método dos quantis definindo-se as categorias: extremamente seco, muito seco, seco, normal, chuvoso, muito chuvoso e extremamente chuvoso. Também se realizam comentários sobre as severas condições da seca do ano 2005 no Acre.

Palavras-chave: Climatologia; Acre; Amazônia ocidental.

ABSTRACTS: CLIMATOLOGICAL FEATURES OF ACRE, BRAZIL, BASED ON THE INTERVAL 1971 - 2000.

The present paper is a study of the climatology of Acre, South Western Amazonian region, with emphasis in the East of Acre. The climatology for Rio Branco, representative of the East of Acre has been previously elaborated by Instituto de Meteorologia, Brazil, based upon the period from 1961 to 1990, but *in-situ* monitoring of meteorological variables do not exist prior to 1968, and only are data ready for use from 1970. The result of Thom test for the interval 1971 – 2000, demonstrated the homogeneity for the set of rainfall data, with significance $\alpha = 0,05$. Being the rainfall one of the principal meteorological variables, the interval from 1971 to 2000 is taken as reference for the local climatology, as suggested by the World Weather Organization. The mid values, standard deviation, seasonal and interannual variability of meteorological variables were determined. The rainfall characteristics are classified using quantile method introducing the categories: extremely dry, very dry, dry, normal, rainy, very rainy and extremely rainy. Also the severe conditions of the dry season in 2005 are commented.

Keywords: Climatology; Acre; Southwestern Amazonia.

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira é uma extensa região que vai de leste a oeste desde o litoral maranhense até o ocidente do Acre e de norte a sul desde Roraima até Mato Grosso. Essa extensão representa 60 % do bioma amazônico, que envolve também as Guianas, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e

Bolívia; na área aproximada entre as Latitudes (8° N e 16° S) e as Longitudes (40° W e 80° W).

É uma região grande e diversificada de vários ecossistemas de marcadas especificidades no clima, a partir da geografia, da flora e da fauna, que vêm mudando com o tempo. Assim, as diferenciações naturais da região são ameaçadas e extintas desde as bordas nordeste, leste e sul rumo ao centro

e oeste, pressionadas pelo “desenvolvimento sustentável” do social e do econômico: madeireiro, pecuário, agrícola da soja, das rodovias, do analfabetismo, da baixa renda, do índio infra-humano, da violência no campo, etc. Mesmo assim, a região é tão vasta que, de continuar o ritmo estabelecido de desmatamento, próximo de 24 mil quilômetros quadrados de desflorestamento por ano, ainda restam mais de 200 anos para o desaparecimento da Amazônia brasileira. Mas as mudanças acarretadas sobre o clima, devem estar acontecendo de maneira paulatina, numa complexa imbricação de influências locais, regionais e globais, tendo como conseqüências a tendência para o aquecimento planetário e os freqüentes eventos extremos (Botta e Foley, 2002).

A fonte de observações para a climatologia das várias regiões da Amazônia brasileira é diferente: estações agro-meteorológicas, meteorológicas e hidrológicas. Em geral a distribuição espacial e o tempo contínuo de operação das estações são deficientes, com espaços e tempos descobertos, falta de medições em intervalos curtos; quer dizer, falta das informações para seguir o desenvolvimento dos fenômenos meteorológicos; não obstante, se apreciam diferenças na tendência das chuvas na região (Marengo, 2004).

As estações meteorológicas convencionais operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) na Amazônia são 64, assim localizadas: Acre¹ (2), Amazonas (13), Amapá (1), Maranhão (12), Mato Grosso (12), Pará (15), Rondônia (1), Roraima (2), Tocantins (6).

As estações operadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) são 43: Acre² (2), Amazonas (3), Maranhão (13), Mato Grosso (2), Pará (10), Rondônia (10), Roraima (2), Tocantins (1).

No total, em torno de 100, uma por cada 50 mil quilômetros quadrados. No caso do Acre, uma por cada 76 mil quilômetros quadrados. Obviamente, obstaculizando-se qualquer acompanhamento meteorológico e estudos climatológicos a partir de observações *in-situ*. Existem outras estações operadas por entidades relacionadas com Energia, Hidrologia, Agricultura e Transporte, mas em geral não aportam muito, principalmente, pela insuficiente continuidade operacional.

Assim, os estudos de micro-escala na Amazônia, ao nível de sítios de observação meteorológica durante tempos prolongados, não estão presentes na fundamentação dos estudos de meso-escala e de larga-escala, tanto quanto é preciso. Daí a necessidade de uma revisão desse aspecto enquanto as condições de monitoramento meteorológico e ambiental vão cobrindo

adequadamente a região, pois as generalizações (extrapolações) para toda a Amazônia a partir de resultados característicos de uma região e as interpolações baseadas nesses resultados, envolvendo áreas intermediárias possivelmente de diferente clima, desconhecem os cenários, inclusive de mudanças, nos âmbitos local e regional. Em conseqüência, o presente trabalho tem os seguintes objetivos:

1. Estabelecer a climatologia das chuvas, temperaturas, umidade relativa, evaporação, pressão, velocidade do vento, insolação e cobertura de nuvens para o leste do Acre com base no período 1971 – 2000;
2. Caracterizar as chuvas do leste do Acre, classificando os meses e anos em sete categorias desde extremamente seco a extremamente chuvoso.

2. DADOS E METODOLOGIA

2.1. Escolha do intervalo de trinta anos para a climatologia

Para a realização do estudo se consideraram os dados registrados durante todo o período de operação da estação meteorológica 82915 do INMET localizada em: Latitude S 9° 57' 30"; Longitude W 67° 52' 06"; Altitude 187 m. O banco de dados original encontra-se na Universidade Federal do Acre, sendo que existem cópias dele na sede do INMET e outras instituições.

Outras informações meteorológicas sobre Rio Branco, leste do Acre, se divulgam em Internet em forma de gráficos e mapas³. Também se divulgam dados obtidos por fotometria solar entre os anos 2000 e 2005, no sítio AERONET⁴.

A climatologia elaborada e divulgada pelo INMET, com base nos padrões da Organização Meteorológica Mundial (OMM)⁵, tem como base, em particular, o período de trinta anos entre 1961 – 1990, mas para o caso de Rio Branco não existem registros anteriores a 1970. Desta maneira a condição prevista pela OMM não está presente.

O primeiro intervalo de trinta anos de dados disponíveis vai de 1970 a 1999, mas os padrões de comparação da OMM sugerem selecionar o intervalo de 1971 a 2000. Embora nesse período acontecesse uma marcada variabilidade interanual das chuvas e uma tendência monótona crescente, com máximo em torno de 1990, e decrescente a continuação (Duarte, 2005), o conjunto de valores de chuvas anuais é homogêneo, como se demonstra mais adiante.

1 Só duas estações, localizadas em Rio Branco e Cruzeiro do Sul, podem ser consideradas para estudos de tempo e clima. Outras estações não podem ser consideradas pelas razões expostas no texto.

2 Idem;

3 <http://www.inmet.gov.br>

4 <http://aeronet.gsfc.nasa.gov/> Sítio da cooperação internacional do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA-ECO).

5 <http://www.worldweather.org/136/c01079.htm>

A variabilidade interanual mencionada representa de fato o caráter aleatório da série de valores envolvidos, o que se deduz do resultado da aplicação do teste de Thom (1966), na forma descrita por Back (2001), e Casademonti e Villanova (2006).

Na Tabela 1 se mostra a série de (n) valores correspondentes às chuvas anuais; o valor médio do conjunto é 1956 mm; a mediana, 1892 mm; o desvio padrão, 223 mm; a quantidade de oscilações dos valores acima e abaixo da mediana (R), 13.

Tabela 1 – Chuvas totais por ano, no intervalo 1971 – 2000.

Ano	Chuvas (mm)	Ano	Chuvas (mm)	Ano	Chuvas (mm)
1971	1885	1981	1674	1991	1730
1972	1633	1982	2219	1992	1880
1973	1824	1983	1709	1993	1988
1974	1634	1984	2052	1994	2166
1975	1795	1985	2110	1995	1691
1976	1774	1986	2425	1996	1899
1977	2132	1987	1785	1997	2121
1978	2100	1988	2356	1998	2226
1979	1824	1989	2207	1999	2172
1980	1849	1990	2040	2000	1794

A aplicação do teste verifica a homogeneidade do conjunto de valores. A hipótese nula é aceita, para o nível de significação de 5 %, quando:

$$\text{Módulo de } Z = \frac{R - \frac{n+2}{2}}{\sqrt{\frac{n(n-2)}{4(n-1)}}} < 1,96 \quad (1)$$

No caso $|Z| = 0,04$, pelo qual a série de valores de chuvas entre 1971 e 2000 é homogênea.

2.2. Sazonalidade

Na descrição do comportamento sazonal das variáveis meteorológicas, se calculam as médias e desvios-padrão para cada mês, se evidencia o comportamento que diferencia a estação seca da estação chuvosa e a distribuição dos valores de chuvas por trimestre e quadrimestre. Mediante o uso de piranômetros Kipp & Zonen CM21 se mede a intensidade da irradiância solar de amplo espectro (radiação PYR) em terra, cada dois minutos, em particular ao meio-dia, ao longo do ano. A sazonalidade da intensidade da radiação solar determina, em principio, o comportamento periódico do clima.

2.3. Critério de classificação das chuvas

O critério utilizado para a classificação das chuvas, tanto mensais quanto anuais, se baseia no método dos quantis, segundo Xavier, Silva e Rebelo (2002). Os quantis Q_p são valores de chuvas limites entre as categorias: Extremamente Seco (ES), Muito Seco (MS), Seco (S), Normal (N), Chuvoso (C), Muito Chuvoso (MC) e Extremamente Chuvoso (EC), definidos em termos da probabilidade p , como segue:

MS, se a altura da chuva acumulada não excede de $Q_{0,15}$

S, se a altura da chuva acumulada e maior do que $Q_{0,15}$ e não excede de $Q_{0,35}$

N, se a altura da chuva acumulada e maior do que $Q_{0,35}$ e não excede de $Q_{0,65}$

C, se a altura da chuva acumulada e maior do que $Q_{0,65}$ e não excede de $Q_{0,85}$

MC, se a altura da chuva acumulada excede de $Q_{0,85}$

A categoria Extremamente Seco (ES) se define quando a chuva acumulada não excede de $Q_{0,05}$, e a categoria Extremamente Chuvoso (EC), quando excede de $Q_{0,95}$. Estas duas categorias são importantes para a caracterização de eventos extremos de chuvas.

3. RESULTADOS

Nas figuras se ressaltam os valores médios e os desvios-padrão.

3.1. Chuvas no Acre

Na Figura 1 se apresenta a sazonalidade anual das chuvas, no leste do Acre.

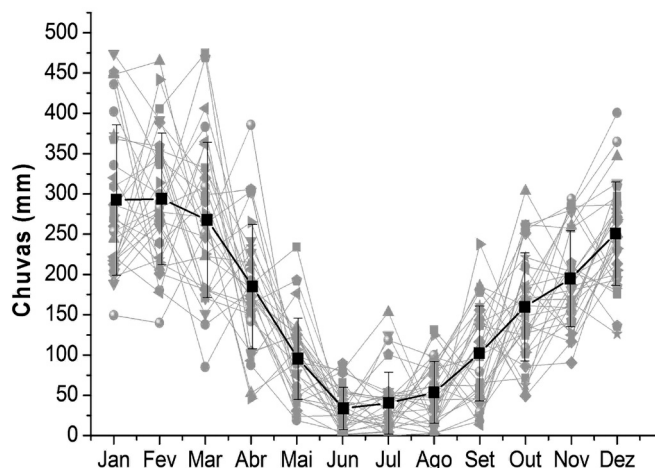


Figura 1 – Variabilidade anual das chuvas.

O mês mais seco é junho e o mais chuvoso fevereiro. A estação chuvosa se estende de outubro a abril; maio é o mês de transição entre a estação chuvosa e a seca; a estação seca se estende de junho a agosto; setembro é o mês de transição entre a seca e a estação chuvosa. De fevereiro a junho (cinco meses) as chuvas se reduzem à razão de 52 mm/mês. De julho a janeiro (sete meses) as chuvas aumentam a razão de 36 mm/mês. As chuvas se iniciam e se estabelecem lentamente; a seca chega mais rapidamente. A Tabela 2 resume as normais climatológicas dadas neste trabalho para os anos 1971 – 2000 e as determinadas pelo INMET para 1961 – 1990, onde existem dados faltantes.

Embora as médias sejam quantitativamente comparáveis, elas são qualitativamente diferentes, como se destaca:

O acumulado das chuvas durante os quatro primeiros meses do ano é maior que o caracterizado pela climatologia para 1961 – 1990.

O mínimo das precipitações acontece em junho e não em agosto como apontado na climatologia para 1961 – 1990.

O aumento das precipitações na transição da seca para a estação chuvosa até dezembro acontece com uma inclinação de 31 mm/mês, menor do que o previsto pela climatologia para 1961 – 1990, que é de 37 mm/mês.

Mas, outras características climatológicas são semelhantes:

A distribuição das chuvas por trimestre expressa que o acumulado de janeiro a março é 43 % do total anual; de abril a junho, 16 %; de julho a setembro, 10 %; de outubro a dezembro, 31 %. (41, 16, 9 e 33 %, respectivamente, para a climatologia de 1961 – 1990).

A distribuição das chuvas por quadrimestre expressa que o acumulado de janeiro a abril é 53 % do total anual; de maio a agosto, 11 %; de setembro a dezembro, 36 %. (50, 12, 38 %, respectivamente, para a climatologia de 1961 – 1990).

A climatologia para ambos os intervalos de dados encontra que de outubro a abril, época das chuvas, acontece 83 % do volume das precipitações anuais.

No extremo oeste do Acre, em Cruzeiro do Sul, Região do Juruá, Latitude S 07° 36' e Longitude W 72° 40', como se mostra na Figuras 2, as chuvas apresentam um regime mais abundante, com média anual de 2166 mm e uma variabilidade interanual, aparentemente sem tendências de aumento ou diminuição. As variações sazonais das chuvas nessas duas regiões não se sobrepõem.

Tabela 2 – Normais climatológicas (média e desvio padrão, mm) das chuvas mensais para os períodos 1971 – 2000 (este trabalho) e 1961 – 1990 (INMET).

1971 - 2000												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	293	301	252	182	93	33	43	50	104	154	204	249
Desvio P	96	80	91	76	52	29	39	34	57	66	63	65
1961 - 1990												
Média	288	286	228	174	102	46	42	40	96	172	206	264

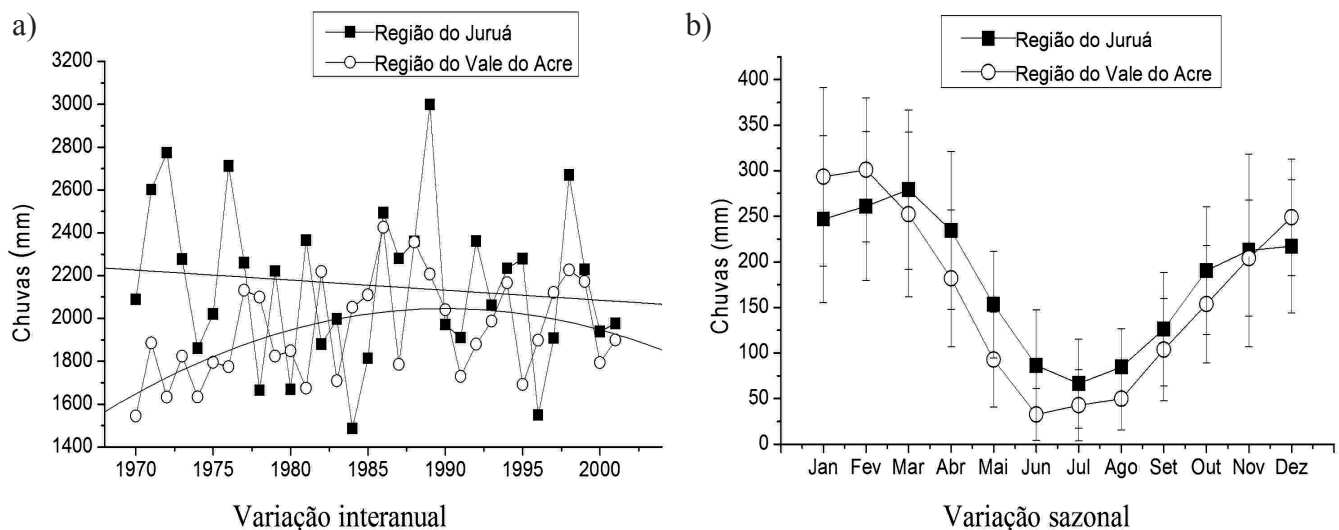


Figura 2 – Comportamento das chuvas no Juruá e no leste do Acre.

3.2. O clima no leste do Acre

3.2.1 Classificação das chuvas

As variabilidades tanto sazonal quanto interanual das chuvas (Figura 2) são apreciáveis. Para ter uma medida desse comportamento, anos e meses se classificam nas sete categorias definidas, desde Extremamente Seco a Extremamente Chuvoso. A Tabela 3 e a Figura 3 mostram os valores Qp, que definem os limites das categorias.

Tabela 3 – Valores dos quantis Qp (mm), que definem as categorias ES, MS, S, N, C, MC e EC por meses e anual.

	Q0,05	Q0,15	Q0,35	Q0,65	Q0,85	Q0,95
Jan	171	205	219	311	440	461
Fev	161	206	261	338	390	452
Mar	114	171	222	300	371	472
Abr	50	99	163	194	278	342
Mai	22	43	74	116	129	211
Jun	1	4	20	38	70	85
Jul	0	6	17	47	70	137
Ago	2	12	31	75	98	128
Set	16	35	61	137	167	209
Out	51	81	131	181	253	281
Nov	105	126	162	204	281	290
Dez	132	183	228	280	311	381
Anual	1686	1715	1834	2076	2211	2387

A categorização é importante para classificar o caráter das chuvas fora das três décadas de referência. Observou-se que: 1970 com 1547 mm de chuvas foi Muito Seco; 2001 com 1900 mm, Normal; 2002 com 1910 mm, Normal; 2003 com 1804 mm, Seco; 2004 com 2089 mm, Chuvoso; e 2005 com 1742 mm Seco.

Em 2005, aconteceu o janeiro mais seco em 36 anos de registro pluviométrico, com somente 140 mm, classificando-se como Extremamente Seco; fevereiro com 394 mm classifica-se como Muito Chuvoso; março com 219 mm classifica-se como Normal, embora 63 % desse acumulado aconteceu em só dois

dias, 2 e 28; abril com 229 mm classifica-se como Chuvoso, embora 71 % desse acumulado aconteceu em só três dias, 22, 23 e 26; maio com 49 mm classifica-se como Seco; junho com 17 mm classifica-se como Seco; julho com 6 mm classifica-se como Muito Seco; agosto com 0 mm classifica-se como Extremamente Seco; setembro com 22 mm, no dia 26, classifica-se como Muito Seco. No quadrimestre maio – agosto de 2005 só se acumulou 72 mm de chuva, um terço do valor esperado.

Na Tabela 4 aparece a média de dias com chuvas em cada mês, para os anos 1971 – 2000 (gráficos, na Figura 4) e 1961 – 1990; eles não são essencialmente diferentes.

3.2.2. Nebulosidade

As nuvens de baixa e média altura são abundantes, com valores de cobertura entre 7/10 e 9/10 durante a época das chuvas e entre 4/10 e 7/10 durante a seca, como se apresenta na Figura 5. Para a formação de nuvens, na época das chuvas, funcionam os mecanismos convectivos com grande eficiência, o que iguala a evapotranspiração real à potencial; também funciona o mecanismo do transporte de umidade a partir da evaporação no Oceano Atlântico e da evapotranspiração na Floresta Amazônica, nesta época abundam os cúmulos de grande desenvolvimentos horizontal e vertical.

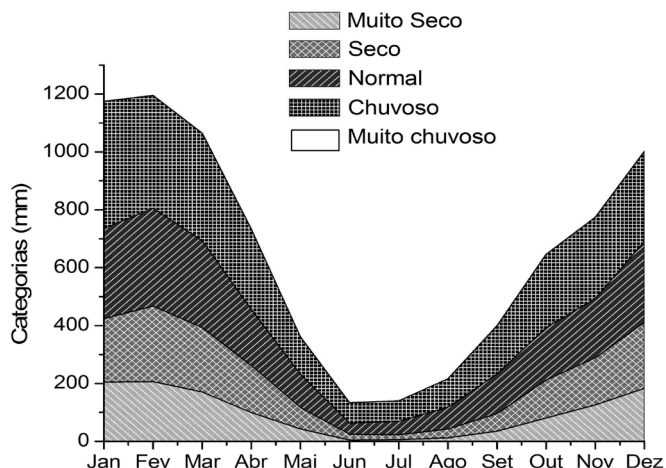


Figura 3 – Categorias definidas segundo os valores da Tabela 5: $ES \leq Q0,05$; $Q0,05 < MS \leq Q0,15$; $Q0,15 < S \leq Q0,35$; $Q0,35 < N \leq Q0,65$; $Q0,65 < C \leq Q0,85$; $Q0,85 < MC \leq Q0,95$; $EC > Q0,95$.

Tabela 4 – Média de dias com chuva e desvio padrão segundo as climatologias para 1971 – 2000 e para 1961 – 1990.

1971 - 2000												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	21	20	20	16	10	5	4	5	8	13	16	20
Desvio P	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3
1961 - 1990												
Média	21	20	19	15	9	4	4	5	7	12	16	19

Durante a seca preponderam as nuvens esparsas médias e altas, e os dias são geralmente claros. Para a formação de nuvens na estação seca contribuem as frentes frias procedentes do sul, que produzem eventuais chuvas. No ano 2005 este mecanismo não funcionou com eficiência, devido à presença de massas de ar quente no centro do Brasil e na Amazônia, junto com extensas áreas de queimadas florestais.

3.2.3. Umidade relativa

A umidade relativa média mensal acompanha as duas estações do ano, da maneira como se observa na Figura 6 e na Tabela 5.

Durante a época das chuvas a umidade relativa é alta, de 88 %, e a oscilação diária varia entre 55 e 98 %. Durante a seca a média baixa a 75 % e a variação diária fica entre 50 e 87 %. Na seca do ano 2005, registrou-se valores de umidade relativa mínima, entre 30 e 40 % ao meio-dia, em áreas de escassa vegetação, como consequência do inverno mais seco registrado no Acre.

3.2.4. Temperaturas

Na Figura 7 e na Tabela 6 estão dadas as informações sobre temperaturas médias mensais divididas em três grupos: as máximas, as médias e as mínimas.

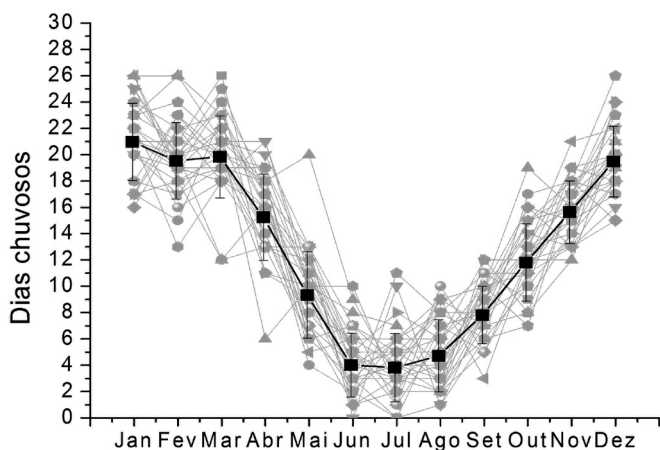


Figura 4 – Dias com chuvas.

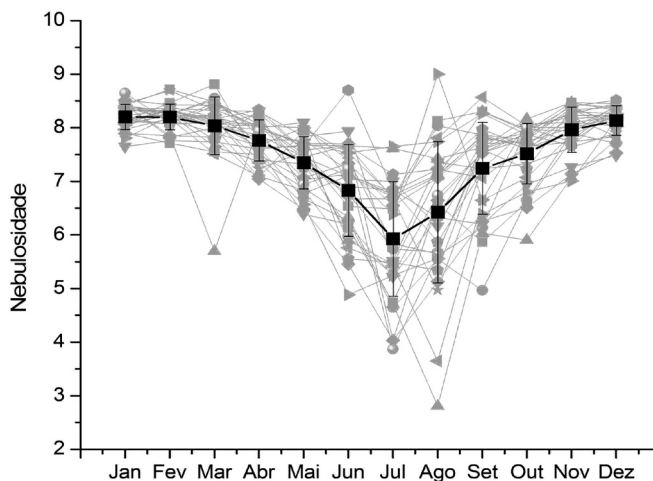


Figura 5 – Cobertura de nuvens.

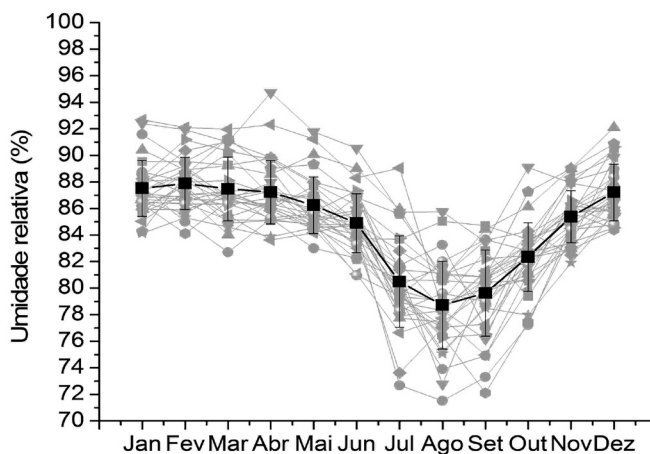


Figura 6 – Umidade relativa.

Tabela 5 – Umidade relativa (%) média mensal e desvio padrão, 1971 - 2000.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	87,5	87,9	87,5	87,2	86,2	84,9	80,5	78,7	79,6	82,3	85,4	87,2
Desvio P	2,1	2,0	2,4	2,4	2,1	2,2	3,4	3,3	3,2	2,6	2,0	2,1

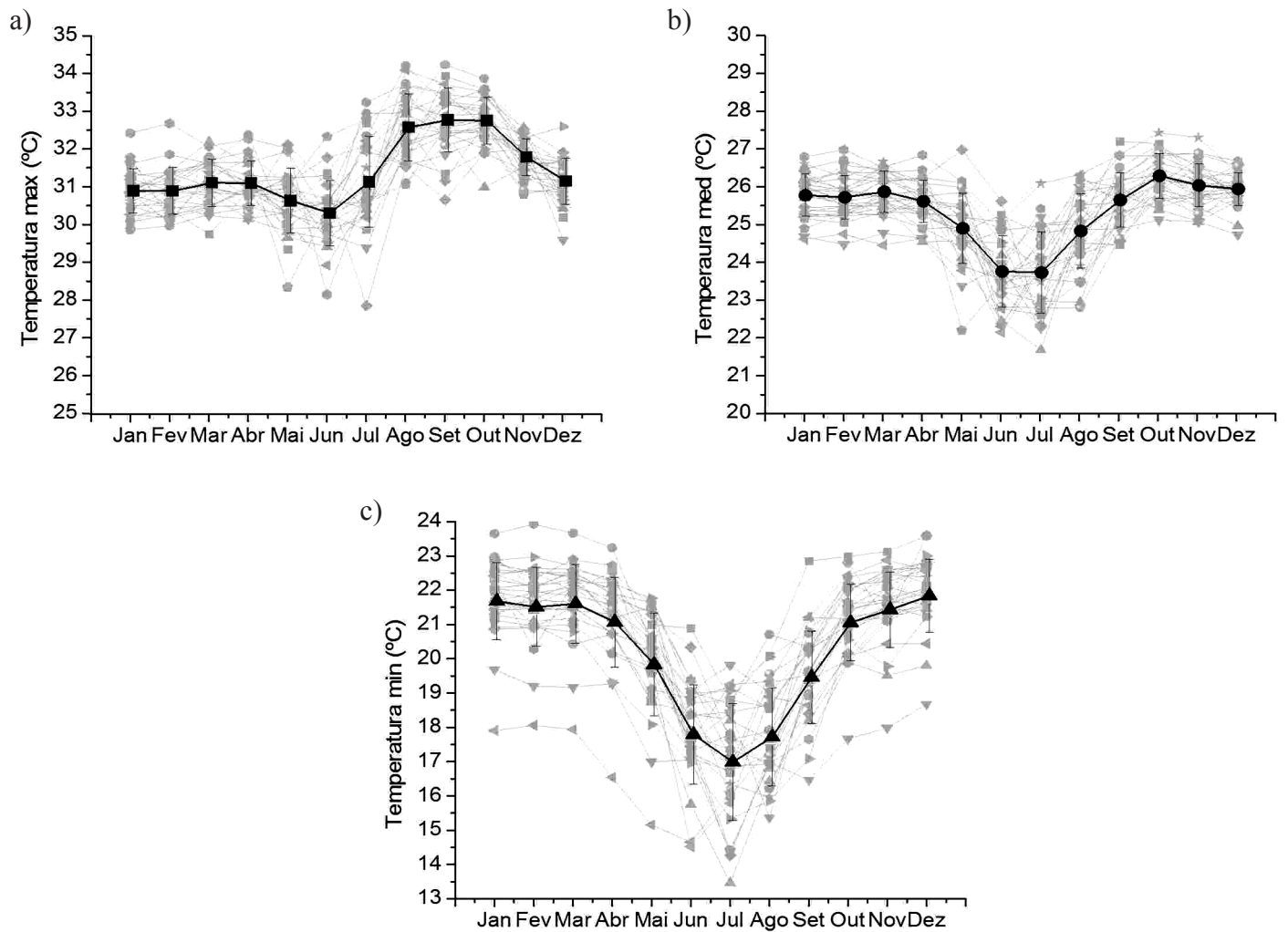


Figura 7 – Temperaturas mínima, média e máxima.

Tabela 6 – Temperaturas mínimas, médias e máximas, e seu desvio padrão (°C), médias mensais, 1971 - 2000.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Max	30,9	30,9	31,1	31,1	30,6	30,3	31,1	32,5	32,7	32,7	31,8	31,1
Desvio P	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,6
Med	25,8	25,7	25,8	25,6	24,9	23,7	23,7	24,8	25,6	26,3	26,0	25,9
Desvio P	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	1,1	1,0	0,7	0,6	0,6	0,4
Min	21,8	21,7	21,8	21,2	20,0	17,9	17,1	17,9	19,6	21,2	21,6	22,0
Desvio P	1,1	1,2	1,1	1,3	1,5	1,4	1,7	1,4	1,3	1,1	1,1	1,1

As máximas temperaturas estão entre 31 e 33 °C. Mas a temperatura máxima durante um dia pode estar entre 36 e 37 °C.

Entre agosto e outubro acontecem as mais altas temperaturas do ano. Em agosto e setembro de 2005 se registraram valores de temperatura entre 39 e 40 °C, em horários da tarde das 13:00 às 15:00 horas locais.

As temperaturas mais baixas acontecem em julho entre 17 e 22 °C. No ano 2005 as friagens foram freqüentes e os mínimos de temperaturas em julho em torno de 13 °C, registrados durante as madrugadas. A variação diária de temperatura pode chegar a ser de 18 °C.

3.2.5. Ventos

Quanto aos ventos, eles são fracos com velocidades que não passam de 3 m/s; embora aconteçam rajadas que podem atingir entre 20 e 30 m/s, em temporais de curta duração. As velocidades médias mensais do vento aparecem na Tabela 7.

Durante a seca preponderam ventos do sul, sudeste e do leste, enquanto na época chuvosa preponderam os ventos do norte e noroeste.

3.2.6. Evaporação

Para os meses de agosto e setembro, como se observa na Figura 8, quando acontecem as maiores temperaturas máximas, a evaporação também é máxima, e alcança valores entre 4 e 5 mm/d.

3.2.7. Pressão atmosférica

As pressões relativamente altas durante o período da seca fazem com que as frentes frias não influenciem grandemente o Acre, com isso as temperaturas mínimas durante esse período não são inferiores a 13 – 15 °C. Os valores médios de pressão para cada mês se mostram na Figura 9 e na Tabela 8. A variação sazonal da pressão se caracteriza pelos valores médios de 992 mb na época de chuva e 995 mb no ápice da seca.

Tabela 7 – Velocidade média mensal e desvio padrão (m/s) dos ventos, 1971-2000.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	2,3	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,3	2,2	2,4	2,4	2,3	2,3
Desvio P	0,9	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,6	0,9

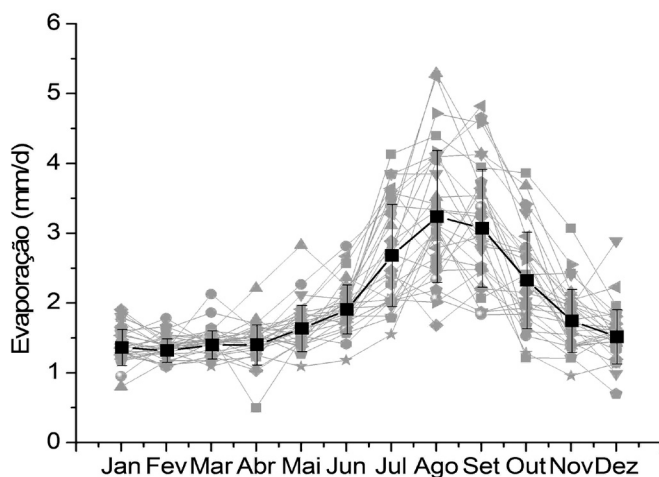


Figura 8 – Evaporação.

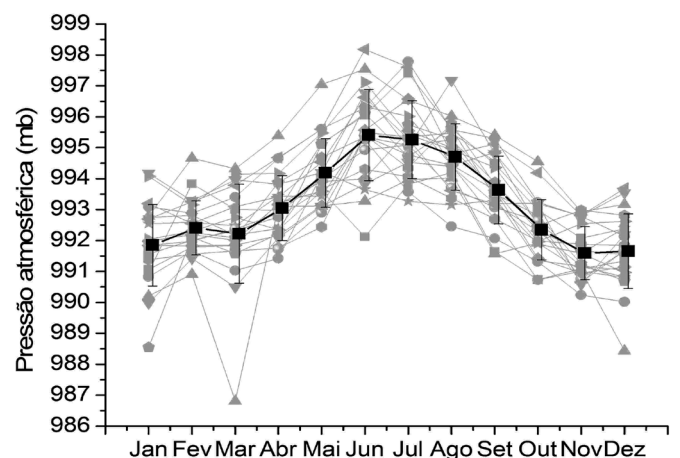


Figura 9 – Pressão atmosférica.

Tabela 8 – Pressão atmosférica média mensal e seu desvio padrão (mb), 1971 - 2000.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	991,9	992,4	992,2	993,1	994,2	995,4	995,3	994,7	993,7	992,4	991,6	991,7
Desvio P	1,3	0,9	1,6	1,0	1,1	1,5	1,3	1,1	1,1	1,0	0,9	1,2

3.2.8. Insolação

A insolação medida por heliógrafos se dá em termos de horas em que o sol brilha não oculto pelo céu encoberto de nuvens ou de fumaça. A Figura 10 e a Tabela 9 mostram os valores característicos da insolação para cada mês. Na Tabela 10 se mostra a informação equivalente medida com o uso de piranômetros, integração da irradiância no tempo, energia por unidade de área para o período desde o nascer ao pôr-do-sol.

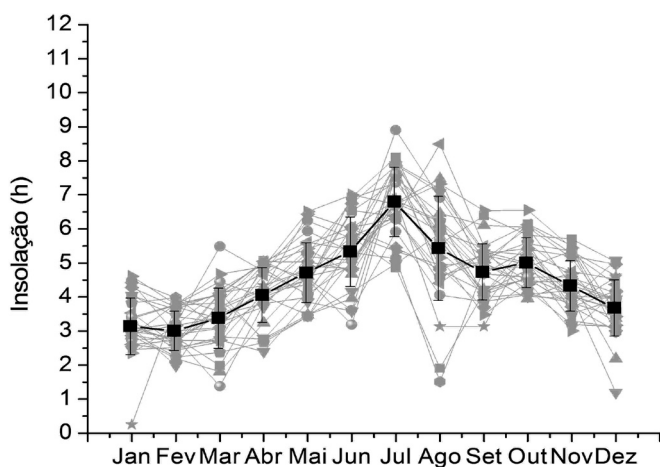


Figura 10 – Insolação heliográfica.

Como se sabe a incidência de radiação solar é maior na região tropical que em outras regiões da Terra. A elevação do sol ao meio-dia, medida em Rio Branco, varia entre 57° e 90°, condicionando valores da irradiância ao meio-dia, medidos na superfície, que variam, aproximadamente, de 0,9 kW/m² (na seca) a 1,4 kW/m² (no ápice da época das chuvas). A ação da radiação solar determina que no período da seca precipitem, em média, 219 mm, e na época das chuvas 1739 mm. De início de março a final de maio as chuvas se reduzem a razão de 6 mm/dia; em quanto de junho a setembro as chuvas aumentam a razão de 1,4 a 2 mm/dia. A seca demora a dar passo às chuvas.

Não necessariamente as diferentes variáveis meteorológicas atingem valores máximos ou mínimos precisamente nos ápices da estação da seca e chuvosa, mas sim no seu entorno. As chuvas e a quantidade de dias chuvosos atingem mínimos em junho; as temperaturas médias e mínimas, em julho; a nebulosidade em julho; a umidade relativa em agosto. Em função da escassa nebulosidade a insolação (h) atinge valores máximos em julho; mas por outro lado a insolação (MJ m⁻²d⁻¹) e irradiância ao meio-dia (W m⁻²) atingem seus valores mínimos, em julho. A pressão atmosférica atinge seu valor máximo em junho, a evaporação em agosto e as temperaturas máximas entre setembro e outubro.

Tabela 9 – Insolação média mensal e seu desvio padrão (h), para 1971 - 2000.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	3,2	3,1	3,4	4,1	4,8	5,4	6,8	5,5	4,8	5,1	4,4	3,7
Desvio P	0,8	0,6	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	1,5	0,8	0,7	0,7	0,8

Tabela 10 – Insolação PYR. Valores médios diários para cada mês entre 2000 e 2005.

Insolação PYR	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MJ m ⁻² d ⁻¹	17	16	15	13	15	16	14	17	18	18	17	20
kWh m ⁻² d ⁻¹	4,7	4,4	4,2	3,6	4,2	4,4	3,9	4,7	4,9	4,9	4,7	5,5

4. CONCLUSÃO

A utilização do intervalo de trinta anos, de 1971 a 2000, para a climatologia do Acre, além de cumprir com a sugestão sobre intervalos padrões para cálculo de valores normais dada pela Organização Meteorológica Mundial, corrige o fato da ausência de informações para o período 1961 a 1969 na climatologia existente com base no intervalo 1961 a 1990, onde ocorrem oito anos de dados faltantes. Com a introdução das novas normais climatológicas, aparecem algumas diferenças qualitativas em favor de um melhor ajuste da climatologia, na sua função de referência para estudos de tendências e mudanças climáticas e de eventos extremos, em particular em relação com o comportamento pluviométrico, tão importante. Constata-se, comparativamente, que durante os quatro primeiros meses do ano chove mais; também, que o valor mínimo das chuvas acontece aproximadamente em junho e não em agosto; e ademais, que a instalação da estação chuvosa é mais demorada do que o anteriormente considerado. Com base na climatologia desenvolvida, o ano 2005 evidenciou vários recordes: aconteceu o mês de janeiro mais seco em 36 anos; ocorreu o menor acumulado de chuva durante a seca, só 33 % do esperado; o ano ficou com déficit de 214 mm de chuvas; entre agosto e setembro aconteceram eventos de temperaturas máximas para um dia que superaram em 7 e 8 °C o valor médio da temperatura máxima para o mês; a umidade relativa entre agosto e setembro atingiu valores extremos repetidos em torno de 30 %.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACK, A. J. Aplicação de análise estatística para identificação de tendências climáticas. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, v. 36, n. 5, p. 717-726, 2001.
- BOTTA, A.; J. A. FOLEY. Effects of climate variability and disturbances on the Amazonian terrestrial ecosystem dynamics, *Global Biogeochemical Cycles*, v.16, n.4, 1070, doi:10.1029/2000GB001338, 2002.
- CASADEMONT, M.; VILLANOVA, R. Anàlisi pluviomètrica al mas Rusques en els anys 1982 - 2003. Acessado em <http://www.econ.upf.es/~villanov/public-files/regim-pluv.pdf>, Abril de 2006.
- DUARTE A. F. Variabilidade e tendência das chuvas em Rio Branco, Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.20, n.1, p.37-42, 2005.
- MARENGO, J.A. Interdecadal variability and trends of rainfall across the Amazon basin. *Theoretical Applied Climatology*. doi 10.1007/s00704-004-0045-8, 2004.
- THOM, H.C.S. Some methods of climatological analysis. WMO Technical Note 81, 1966. 53 p.
- XAVIER, T.M.B.S.; SILVA, J.F.; REBELO, E.R.G. A técnica dos quantis. Brasília: Thesaurus, p. 51-87, 2002. 140 p.