

UTILIZAÇÃO DOS ANOS PADRÕES PARA A CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGI/CEARÁ

Juliana Maria Oliveira Silva
Universidade Federal do Ceará
Universidade Regional do Cariri
juliana.oliveira@urca.br

Edson Vicente da Silva
Universidade Federal do Ceará
cacau@ufc.br

EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIA HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

Resumo

Dentre os elementos do clima, a pluviometria assume um papel importante para a caracterização climática de uma determinada área. Este trabalho relata a utilização de duas metodologias para a caracterização de anos padrões tendo como base os trabalhos de Xavier (2001) e Santana-Neto (2002) para a bacia hidrográfica do rio Pirangi-Ceará. Escolheu-se esta bacia devido a falta de estudos na área, principalmente em relação ao clima. O trabalho utilizou uma série histórica (1998-2008) de quatro postos localizados na bacia hidrográfica do rio Pirangi e que estivessem localizados no alto, médio e baixo curso. Devido a um número grande de séries com falhas existentes e como não se dispõe de uma série histórica de 30 anos por falta de dados, escolheu-se a série acima especificada, pois todos os postos possuem dados para a série. As duas metodologias adotadas demonstraram serem úteis, mas como toda metodologia possui variações e podem ocorrer erros, o que se buscou aqui foi uma primeira aproximação para se estudar a distribuição da precipitação ao longo da bacia em estudo.

Palavras-chaves: pluviometria, anos-padrões, bacia hidrográfica

Abstract

Among the elements of climate, rainfall plays an important role in describing the climate of a given area. This paper reports the use of two methodologies for the characterization of years patterns based on the work of Xavier (2001) and Santana-Neto (2002) for the river basin, Ceara Pirangi. We chose this basin due to lack of studies in the area, especially in relation to climate. The study used a historical series (1998-2008) of four stations located in the river basin Pirangi and were located at the top, middle and lower course. Due to a large number of series with flaws and how not to have a series of 30 years for lack of data, we chose the series specified above, for all stations have data for the series. The two methodologies adopted proved to be useful, but like any methodology has variations and errors may occur, what is sought here was a first approach to study the distribution of precipitation throughout the basin under study.

Keywords: rainfall, year-patterns, river bassin

Introdução

Dentre os elementos do clima, a pluviometria assume um papel importante para a caracterização climática de uma determinada área. Este trabalho relata a utilização de duas metodologias para a caracterização de anos padrões tendo como base os trabalhos de Xavier (2001) e Santana-Neto (2002) para a bacia hidrográfica do rio Pirangi-Ceará. Escolheu-se esta bacia devido a falta de estudos na área, principalmente em relação ao clima.

Para se compreender o clima de uma área é necessário caracterizar parâmetros como temperatura, pluviosidade, umidade, velocidade dos ventos, pressão atmosférica dentre outros, mas, neste trabalho fica patente a opção de se caracterizar a pluviometria, pois esta questão assume um papel importante para a bacia, tanto para atividades de agricultura, bem como para a espacialização da paisagem. Segundo Zanella (2005) as características climáticas representadas pela sazonalidade das precipitações mantêm uma relação direta com o comportamento fluvial. A distribuição das chuvas no tempo e no espaço, aliada às formações geológicas existentes, são fatores condicionantes do regime dos rios e, portanto, da disponibilidade de recursos hídricos em uma determinada região.

Para a caracterização da pluviometria decidiu-se dividir a bacia em três setores (alto, médio e baixo curso), devido as diferenças que existe ao longo do percurso do rio tanto como geologia, relevo e o clima, pois o rio tem suas nascentes localizadas no sertão central do Ceará (em Quixadá), desaguando no litoral de Beberibe e Fortim. Desta forma, a variabilidade da chuva é marcante na área.

O rio Pirangi nasce na lagoa da Carnaúba, distrito de Daniel Queiroz no município de Quixadá. Durante o seu percurso o rio passa pelos municípios de Ibaretama, Aracoiaba, Ocara, Morada Nova, Cascavel desaguando entre os municípios de Beberibe e Fortim. A bacia do rio Pirangi está inserida dentro das bacias metropolitanas (figura 01).

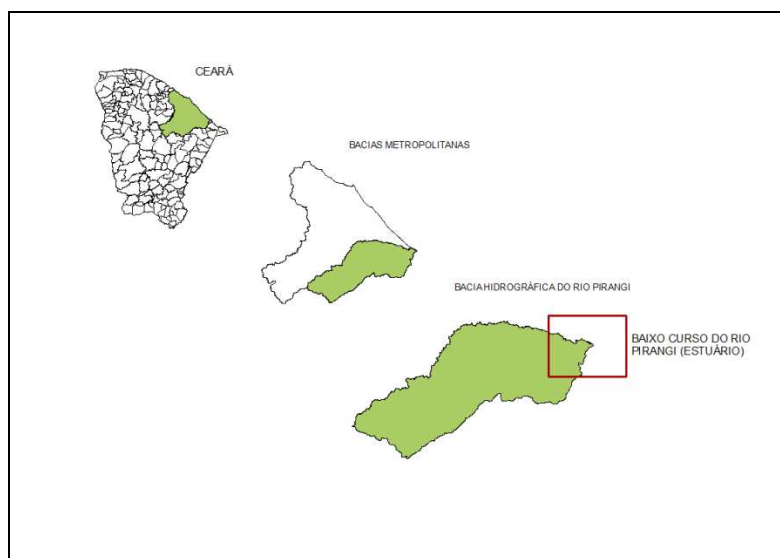


Figura 01: localização da área de estudo

Objetivos

Caracterizar a distribuição pluviométrica na bacia hidrográfica do rio Pirangi com base na metodologia proposta por Santana-Neto (2002) e Xavier (2001). Para isso se observará as variações da pluviosidade anual de cada estação pluviométrica ao longo da série histórica, calcular o desvio da precipitação anual em relação à média do período e selecionar os anos padrões positivos (precipitação anual acima da média histórica) e negativos (precipitação anual abaixo da média histórica)

Referencial teórico e metodologia

A pesquisa teve como base as teorias e técnicas da Climatologia Dinâmica Regional, mais especificamente sobre a gênese e variabilidade do elemento climático pluvial, correlacionando com os fenômenos atmosféricos e oceânicos.

De acordo com a metodologia proposta por Xavier (2001), a autora com base na técnica dos *Quantis*, dividiu o Ceará em 08 Macro Regiões Pluviometricamente Homogêneas, desta forma o Ceará se encontra dividido em: Litoral de Fortaleza, Litoral de Pecém, Litoral Norte, Maciço de Baturité, Jaguaribana, Cariri, Sertão Central/ Inhamuns e Ibiapaba, conforme figura 02.

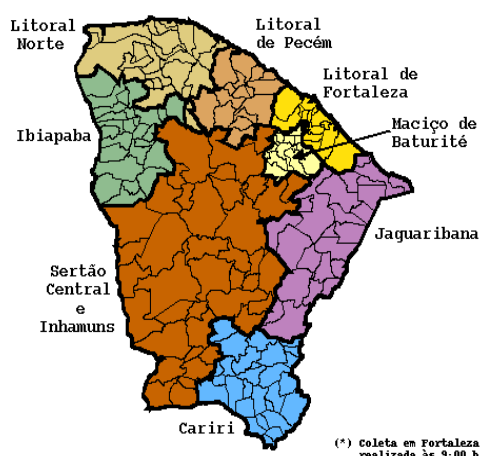


Figura 02: Regiões Pluviometricamente Homogêneas no Ceará

Fonte: Xavier (2001)

Xavier (2001) elaborou uma tabela de intervalo de Limite Inferior e Superior definidos para as Regiões Pluviometricamente Homogêneas do Estado do Ceará, em que se soma a pluviometria da quadra chuvosa de cada ano do posto e o resultado compara-se com a tabela de intervalo (tabela 01), observando-se a localização dos postos nas regiões homogêneas.

Tabela 01: Limite Inferior e Superior Definidos para as Regiões Pluviometricamente Homogêneas do Estado do Ceará.

Categorias Regiões	Muito Seco (mm)	Seco (mm)	Normal (mm)	Chuvoso (mm)	Muito Chuvoso (mm)
--------------------	-----------------	-----------	-------------	--------------	--------------------

UTILIZAÇÃO DOS ANOS PADRÕES PARA A CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGI/CEARÁ

Litoral Norte	0 a 500,6	500,7 a 729,3	729,4 a 1.073,5	1.073,6 a 1.222,5	acima de 1.222,6
Litoral Trairi-Pecém	0 a 520,4	520,5 a 641,5	641,6 a 861,5	861,6 a 1.157,6	acima de 1.157,7
Litoral de Fortaleza	0 a 625,3	625,4 a 798,2	798,3 a 1.121,5	1.121,6 a 1.355,5	acima de 1.355,6
Maçico de Baturité	0 a 588,4	588,5 a 690,0	690,1 a 911,7	911,8 a 1.241,9	acima de 1.242,0
Ibiapaba	0 a 543,0	543,1 a 729,4	729,5 a 1.044,1	1.044,2 a 1.310,0	acima de 1.310,1
Jaguaribna	0 a 400,1	400,2 a 555,4	555,5 a 692,3	692,4 a 952,1	acima de 952,2
Cariri	0 a 439,5	439,6 a 567,7	567,8 a 729,1	729,2 a 862,5	acima de 862,6
Sertão Central e Inhamuns	0 a 361,9	362,0 a 449,7	449,8 a 605,8	605,9 a 763,2	acima de 763,3

Fonte: Xavier (2001)

A metodologia proposta por SANT'ANA-NETO (2002) tem como objetivo selecionar os “anos padrões” (seco, tendente a seco, habitual, chuvoso e tendente a chuvoso), em que se utiliza o desvio-padrão como critério para a classificação dos anos extremos. A tabela 02 mostra os parâmetros sugeridos por SANT'ANNA-NETO (2002).

Tabela 02: Classificação do comportamento pluviométrico

Classificação	Padrões Pluviométricos	Desvio (+) ou (-) em %
Anos Normais	Normal (N)	0 – 5%
	Normal levemente tendente a seco (NS)	5 – 15%
	Normal levemente tendente a chuvoso (NC)	5 – 15%
Anos Secos	Tendente a seco (TS)	15 – 30%
	Extremamente Seco (S)	> 30%
Anos Chuvosos	Tendente a Chuvoso (TC)	15 – 30%
	Extremamente chuvoso (C)	> 30%

Fonte: Sant'anna-Neto (2002)

Desta forma, foram utilizadas as duas metodologias para classificar os anos dentro da série histórica escolhida para a área de estudo.

O trabalho utilizou uma série histórica (1998-2008) de quatro postos (da base de dados da FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos) localizados na bacia hidrográfica do rio Pirangi e que estivessem localizados no alto, médio e baixo curso. Devido a um

número grande de séries com falhas existentes e como não se dispõe de uma série histórica de 30 anos por falta de dados, escolheu-se a série acima especificada, pois todos os postos possuem dados para a série.

A bacia em estudo se encontra em 04 áreas homogêneas (Litoral de Fortaleza, Baturité, Jaguaribana e Sertão Central), então haverá uma diferença pluviométrica na área. O Posto Ibaretama – Jaguaribana se encontra no alto curso do rio Pirangi, o Posto Ocara – Curupira no Médio Curso e o Posto Cristais – Cascavel no baixo curso, mas vale ressaltar que este último posto não se encontra exatamente próximo do litoral na foz, mas no interior do Município de Cascavel. Desta forma, resolveu-se analisar o Posto Fortim que se encontra próximo a foz do Pirangi, já que nos outros postos no baixo curso do rio estavam com os dados incompletos. A figura 03 mostra a localização dos postos analisados.

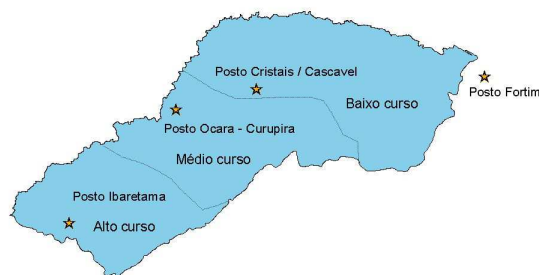


Figura 03: localização dos postos analisados na bacia

Principais questões/ pontos desenvolvidos

Inicialmente tratou-se de caracterizar os principais sistemas atmosféricos que atuam no Ceará. No Nordeste temos a prevalência do clima semi-árido e de acordo com cada estado, o clima pode apresentar variações devido às condições locais de relevo, vegetação e hidrografia.

Para a caracterização do clima local é preciso conhecer a circulação atmosférica da região. O principal sistema atmosférico do Ceará é a Massa Tropical Atlântica (mTA) responsável pela estabilidade do tempo, ou seja, quando não está chovendo a TA é a responsável por estas condições, sobretudo no inverno e na primavera, sendo o sistema de maior permanência na área. Segundo Moura (2008) De forma geral o sistema TA apresenta alta umidade relativa, mas ao avançar sobre o continente provocam temperaturas mais elevadas, pressão e umidade relativas baixas, sendo assim responsável pelas condições de estabilidade do tempo, sobretudo no inverno e na primavera, sendo o sistema de maior permanência. Quando atuante, a TA produz céu limpo ou nuvens altas do tipo cirruformes.

Em relação às chuvas no Ceará, a mesma ocorre através da atuação de três fenômenos meteorológicos: Frentes Frias (que aqui chamamos de Influência Indireta das Frentes Frias ou

Repercussões da Frente Fria), a ZCIT – Zona de Convergência Intertropical (o mais importante fator causador de chuvas no Ceará), VCAS – Vórtice Ciclônico de Ar Superior e as repercussões da Zona de Convergência do Atlântico Sul (esta principalmente no sul do Ceará).

Outros sistemas atmosféricos atuam no Estado do Ceará para a ocorrência de chuvas como as Linhas de Instabilidade (LI), o Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM), ondas de leste e fenômenos como o El Niño e La Nina, contribuem ou inibem a ocorrência de chuvas. Não podemos deixar de mencionar as Brisas Marítima e Continental que também podem formar chuvas (FERREIRA e MELO, 2005).

As chuvas se concentram principalmente nos meses de fevereiro/março/abril, quando o estado fica sob a influência da ZCIT. A ZCIT se forma na confluência dos ventos alísios de NE e SE, onde ocorre ascendência do ar, formação de nebulosidade e muita chuva. Em maio, a ZCIT retorna em direção ao Hemisfério Norte, quando então entra em declínio o período chuvoso (ZANELLA, 2005).

Resultados alcançados e conclusões

Ao se aplicar a metodologia de Xavier verificou-se que alguns dados não enquadravam com a realidade da Região Homogênea, principalmente para o Litoral de Fortaleza e Maciço de Baturité.

O Posto de Cristais – Cascavel se localiza na Região do Litoral de Fortaleza, mas quando se analisa os dados, não se tem uma precisão compatível com a região homogênea, o mesmo acontece com o Posto de Ocara que se localiza na Região Homogênea do Maciço de Baturité.

Observando a localização destes postos têm-se duas considerações: uma é que os dois postos se encontram no limite com a região Jaguaribana, e a outra é que o Posto de Cristais – Cascavel, apesar do Município de Cascavel se encontrar no litoral o posto se localiza no interior do município, portanto diferente do seu litoral que é mais úmido. Importante destacar é que o baixo curso do rio se encontra mais no interior (sertão) dos Municípios de Cascavel e Beberibe, apenas uma pequena parte (estuário) é que se localiza precisamente no litoral. Desta forma, além de se utilizar a classificação do Litoral de Fortaleza e Maciço de Baturité, optou-se em utilizar a Região Jaguaribana para os Postos de Cristais – Cascavel e Posto – Ocara/Curupira para se observar a diferença entre as outras regiões. As tabelas 03 e 04 mostram os dados.

Tabela 03: Posto Cristais / Cascavel – Baixo Curso

ANO	SOMA (quadra chuvosa)	Categoria – Litoral de Fortaleza	Categoria – Região Jaguaribana
1998	217,5	Muito Seco	Muito Seco
1999	446,8	Muito Seco	Seco
2000	617,7	Muito Seco	Normal
2001	493,8	Muito Seco	Seco
2002	599	Muito Seco	Normal
2003	602,4	Muito Seco	Normal
2004	447,7	Muito Seco	Seco

UTILIZAÇÃO DOS ANOS PADRÕES PARA A CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGI/CEARÁ

2005	548,4	Muito Seco	Seco
2006	716,7	Seco	Chuvoso
2007	623,8	Muito Seco	Normal
2008	593,2	Muito Seco	Normal

Fonte: elaboração própria

Pode-se observar que em uma série de 10 anos, utilizando como base a região do Litoral de Fortaleza, 09 anos são considerados Muito Seco e um Seco. Apesar do Posto se encontrar em uma região que chove mais (Litoral de Fortaleza) a realidade não condiz. Agora, quando se utiliza a Região Homogênea Jaguaribana, os dados estão mais reais. Em 10 anos, 05 anos foram considerados Normais, 01 Chuvoso, 01 Muito Seco e 04 Seco.

Na Tabela 04 analisou-se o Posto Ocara – Curupira que se encontra na Região de Baturité e o resultado também não é favorável, mas quando se compara com a Região Jaguaribana o resultado é mais favorável.

Tabela 04: Posto Ocara – Curupira – Médio Curso

ANO	SOMA (quadra chuvosa)	Categoria – Maciço de Baturité	Categoria - Jaguaribana
1998	182	Muito Seco	Muito Seco
1999	586	Muito Seco	Normal
2000	615	Seco	Normal
2001	526	Muito Seco	Seco
2002	559	Muito Seco	Normal
2003	575	Muito Seco	Normal
2004	459	Muito Seco	Seco
2005	439	Muito Seco	Seco
2006	701	Normal	Muito Chuvoso
2007	556	Muito Seco	Normal
2008	623	Normal	Chuvoso

Fonte: Elaboração própria

Na Região de Baturité, 08 anos foram considerados Muito Seco, enquanto que na Jaguaribana apenas 01 ficou Muito Seco, enquanto que 05 anos foram considerados normais, 03 seco, 01 muito chuvoso e 01 chuvoso.

Muitos fatores podem contribuir para a diferença marcante destas áreas, vale destacar que estamos testando uma metodologia, pode ser que outras metodologias nos ofereçam dados mais reais para a região.

Como o Posto Cristais está mais no sertão de Cascavel e Beberibe, optou por analisar o Posto Fortim, apesar de não estar inserido na delimitação da bacia, este posto se encontra próximo a foz do rio. O Posto se encontra dentro da Região Jaguaribana e os dados foram mais consistentes (tabela 05).

Tabela 05: Posto Fortim – Fortim – Próximo a Foz do Rio Pirangi

ANO	SOMA (quadra chuvosa)	Categoria – Sertão Central / Inhamuns
-----	-----------------------	---------------------------------------

UTILIZAÇÃO DOS ANOS PADRÕES PARA A CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGI/CEARÁ

1998	341,4	Muito Seco
1999	807,2	Chuvoso
2000	876,6	Chuvoso
2001	730,7	Chuvoso
2002	818,2	Chuvoso
2003	728,3	Chuvoso
2004	691,7	Normal
2005	385,4	Muito Seco
2006	1066,3	Muito Chuvoso
2007	839,2	Chuvoso
2008	1056,66	Chuvoso

Fonte: elaboração própria

No Posto Ibaretma – Ibaretama localizado na Região Sertão Central assim como o Posto Fortim teve os dados mais condizentes com a realidade da Região. (tabela 06).

Tabela 06: Posto Ibaretama - Ibaretama – Alto Curso

ANO	SOMA (quadra chuvosa)	Categoria – Sertão Central / Inhamuns
1998	283	Muito Seco
1999	403	Seco
2000	373	Seco
2001	447,2	Seco
2002	616,4	Chuvoso
2003	661,7	Chuvoso
2004	432	Seco
2005	559	Normal
2006	883,5	Muito Chuvoso
2007	614,1	Chuvoso
2008	589,6	Normal

Fonte: elaboração própria

Em 1998 foi um ano que foi considerado Muito Seco pela FUNCEME e onde teve a atuação forte do El Nino, desta forma em todos os postos de acordo com a metodologia 1998 foi considerado também Muito Seco.

Nos anos de 2002 e 2003 onde o El Nino teve uma atuação fraca e neutra respectivamente e os anos foram considerados normais, nos Postos de Ibaratema e Fortim os anos foram considerados chuvosos e nos de Ocara e Cristais os anos foram normais.

Ao se fazer uma análise geral, alguns problemas se verificam nestes resultados, em alguns anos que foram considerados chuvosos pela FUNCEME como 2004, nos postos analisados, 2004 foi considerado Seco e apenas no Posto Fortim foi considerado Normal. Mas, como a metodologia

considera apenas a quadra chuvosa (Fevereiro a Maio) em 2004, a precipitação se concentrou no mês de janeiro em todos os postos, no Posto Cristais (373.4 mm), Posto Ocara (471 mm), Posto Ibaretama (355 mm), e no Posto Fortim (566.8) a precipitação foi maior em janeiro do que nos outros meses.

A metodologia proposta por SANT'ANNA-NETO foi a que mais se adequou para a área de estudo. É claro que não se descarta totalmente a proposta por XAVIER (2001) esta também foi favorável, mas a outra teve resultados bem mais satisfatórios com a realidade climática da região. As tabelas 07, 08, 09 e 10 mostram os dados referentes aos postos.

Tabela 07: Posto Cristais - Cascavel

ANO	PREC. (mm) (anual)	DESVIO (+)	DESVIO (-)	PADRÃO PLUVIOMÉTRICO
1998	461,4		42,35	S
1999	621,2		22,38	TS
2000	914,1	14,21		NC
2001	623,5		22,1	TS
2002	863	7,83		NC
2003	746,8		6,69	NS
2004	945,4	18,13		TC
2005	665,8		16,81	TS
2006	731,2		8,64	NS
2007	696,5		12,98	NS
2008	734,1		8,28	NS
Média	800,3			

N – normal, NC – Normal levemente tendente a chuvoso, NS – normal levemente tendente a seco, TS – tendente a seco, TC – tendente a chuvoso, S – extremamente seco e C – extremamente chuvoso.

Da série 04 anos foram considerados NS – normal levemente tendente a seco com uma frequência de 36,36%, enquanto que os Tendente a Seco foram 03 anos com frequência de 27,27%. Os anos considerados Normal levemente tendente a chuvoso foram 02 com frequência de 18,18%, os anos considerados extremamente seco e extremamente chuvoso foram apenas um com frequência de 9,09% cada um. Neste intervalo de anos, nenhum se enquadrou no padrão de ano Normal.

No Posto Ocara – Curupira, o padrão Normal levemente tendente a chuvoso não apareceu em nenhum dos anos, já o Normal apareceu 02 vezes (com frequência de 18,18%), o NS - normal levemente tendente a seco foram também 02 anos, os Tendente a Seco apareceu três vezes (frequência 27,27%), o Extremamente Seco apareceu duas vezes (frequência 18,18%), já na categoria tendente a chuvoso (TC) e extremamente chuvoso (C), teve um ano de ocorrência cada um, com frequência de 9,09%. O ano Extremamente Chuvoso segundo a metodologia foi no ano de 2004, enquanto que na metodologia de Xavier aparece como muito seco. Este posto foi o único em que o padrão Extremamente Chuvoso ocorre. A tabela 08 mostra os resultados.

Tabela 08: Posto Ocara - Curupira

ANO	PREC. (mm) (anual)	DESVIO (+)	DESVIO (-)	PADRÃO PLUVIOMÉTRICO
1998	545,4		34,25	S

UTILIZAÇÃO DOS ANOS PADRÕES PARA A CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGI/CEARÁ

1999	661		20,31	TS
2000	870	4,89		N
2001	526		36,59	S
2002	969	16,82		TC
2003	740		10,79	NS
2004	1117	34,66		C
2005	601		27,55	TS
2006	813	1,99		N
2007	684		17,54	TS
2008	768		7,41	NS
Média	829,44			

N – normal, NC – Normal levemente tendente a chuvoso, NS – normal levemente tendente a seco, TS – tendente a seco, TC – tendente a chuvoso, S – extremamente seco e C – extremamente chuvoso.

No Posto de Ibaretama, o padrão Extremamente Chuvoso (C) não aparece na série. O Padrão Extremamente Seco aparece 03 vezes (com freqüência de 27,27%) talvez devido a localização da área no sertão central. Em 1998 teve a atuação do el nino , mas 1999 o segundo a FUNCEME foi considerado Normal e o El Nino não teve atuação, mas segundo os dados 1999 ficou na categoria Extremamente Seco e em 2001 o El Nino teve uma atuação Moderada e este ano foi considerado Normal a Seco e em Ibaretama o ano foi Extremamente Seco. O padrão normal (N) aparece 01 vez, assim como o Tendente a Seco (TS) com freqüência de 9,09% cada um. O padrão Normal levemente tendente a chuvoso (NC), NS – normal levemente tendente a seco e Tendente a Chuvoso (TC) cada um apareceu 02 vezes com freqüência de 18,18%. Outra nota é que em 2003 em Ibaretama foi considerado Normal Levemente tendente a chuvoso, enquanto que nos outros postos foi Normal levemente tendente a seco. Comparando com a atuação do el nino, este esteve neutro e o ano foi considerado normal. A tabela 09 mostra os resultados.

Tabela 08: Posto Ibaretama - Ibaretama

ANO	PREC. (mm) (anual)	DESVIO (+)	DESVIO (-)	PADRÃO PLUVIOMÉTRICO
1998	356		56,09	S
1999	548,8		32,31	S
2000	659,8		18,61	TS
2001	521		35,74	S
2002	937,2	15,60		TC
2003	927,3	14,38		NC
2004	911,2	12,40		NC
2005	774,1		4,51	N
2006	1038,5	28,10		TC
2007	690,1		14,88	NS
2008	742,6		8,4	NS
Média	810,66			

N – normal, NC – Normal levemente tendente a chuvoso, NS – normal levemente tendente a seco, TS – tendente a seco, TC – tendente a chuvoso, S – extremamente seco e C – extremamente chuvoso.

No posto de Fortim, 02 padrões não aparecerem o Normal (N) e o Extremamente Chuvoso não ocorrem na série. O padrão que mais aparece NC - Normal levemente tendente a chuvoso ocorre 04 vezes (1999, 2000, 2002 e 2006) com frequência de 36,36% . Importante observar que em 1999 nos outros postos deram tendente a seco (Curupira – Ocara e Cristais/Cascavel) e em Ibaretama foi considerado extremamente seco. Os anos NS – normal levemente tendente a seco, Tendente a Seco (TS) e Extremamente Seco cada um ocorreu 02 vezes (com frequência de 18,18%), ocorrendo uma vez o ano Tendente a Chuvoso (TC) com frequência de 9,09%.

Tabela 08: Posto Fortim

ANO	PREC. (mm) (anual)	DESVIO (+)	DESVIO (-)	PADRÃO PLUVIOMÉTRICO
1998	601		43,17	S
1999	1115	5,52		NC
2000	1112,6	5,29		NC
2001	853,3		19,25	TS
2002	1177,6	11,44		NC
2003	910,9		13,8	NS
2004	1353,7	28,11		TC
2005	442,4		58,14	S
2006	1209,3	14,44		NC
2007	911		13,79	NS
2008	879,8		16,74	TS
Média	1056,66			

N – normal, NC – Normal levemente tendente a chuvoso, NS – normal levemente tendente a seco, TS – tendente a seco, TC – tendente a chuvoso, S – extremamente seco e C – extremamente chuvoso.

O ano de 2004 apesar de no posto Ocara/Curupira foi o único que o ano foi considerado extremamente chuvoso, nos outros a classificação ficou em Tendente a chuvoso (Fortim e Cristais/Cascavel) e Normal levemente tendente a chuvoso em Ibaretama. Importante é que em todos foi um ano meio que chuvoso, diferentemente quando se considerada a metodologia de Xavier (2001). Mas como foi afirmado anteriormente, Xavier propõe a soma da quadra chuvosa e em janeiro foi o mês que mais choveu nos postos e como não está na quadra chuvosa não foi somado. No ano de 2006 o padrão pluviométrico foi diferente nos quatro postos, em Fortim ocorreu Normal levemente tendente a chuvoso (NC), em Ibaretama TC – Tendente a Chuvoso, em Ocara Normal e em Cristais NS – Normal levemente tendente a seco.

Pode-se observar então que existe uma grande variabilidade pluviométrica na área de estudo. A diferença de entre o alto, médio e baixo curso se expressou através dos dados. É claro, que apenas uma variável (chuva) foi considerada, existem outros parâmetros a serem analisados, mas através da precipitação percebe-se que em uma bacia hidrográfica, principalmente as do Ceará e outros estados nordestinos que têm suas nascentes no sertão e que possuem a foz no litoral. Neste percurso o rio passa por uma variedade de condições geoambientais que configuram em uma paisagem diversificada do sertão ao litoral e a precipitação é um dos fatores que contribuem para esta diversidade. Os dados

analisados forneceram indicadores que reforçam a sazonalidade e a irregularidade no regime pluviométrico da semiaridez presente no Ceará.

As duas metodologias adotadas demonstraram serem úteis, mas como toda metodologia possui variações e podem ocorrer erros, o que se buscou aqui foi uma primeira aproximação para se estudar a distribuição da precipitação ao longo da bacia em estudo. Destaca-se que devido a um grande número de postos com falhas e também a falta de dados com um número maior de dados pode ter comprometido alguns resultados, mas o trabalho serviu de base para os primeiros conhecimentos climáticos para a bacia em questão, já que a mesma possui poucos estudos nessa temática. Posteriormente, serão utilizadas outras técnicas para um melhor estudo climático na área.

Referências bibliográficas

FERREIRA, A. G. F.; MELLO, N. G. da S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, vol.1, nº 1, 2005.

MOURA, M.O. **O clima urbano de Fortaleza sob o nível do campo térmico**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: UFC – Programa de Pós-graduação em Geografia, 2008. 319 p.

SANT'ANNA NETO, João Lima; SILVA, Angela Cristina; TOMMASELLI, José Tadeu Garcia ; TAVARES, Renato . **Regime pluvial e impactos ambientais no litoral norte paulista**. In: V Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2002, Curitiba. Contribuições Científicas. Curitiba, 2002. v. 1. p. 879-886.

XAVIER, T. M. B. S. **Tempo de Chuva**. Estudos climáticos e de previsão para o Ceará e Nordeste setentrional. Fortaleza: ABC Editora, 2001.

ZANELLA, M. E. **Caracterização Climática e os recursos hídricos do Estado do Ceará**. In: José Borzacchiello da Silva; Eustógio Wanderlei Dantas; Tércia Cavalcante. (Org.). GEOGRAFIA DO CEARÁ: UM NOVO OLHAR GEOGRÁFICO. 2a ed. Fortaleza: Ed. Demócrito Rocha, 2007, v. 169, p. 188-.