



A INFLUÊNCIA DO CLIMA SOBRE A DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO DISTRITO DE JUBAIA/MARANGUAPE-CE

ANTONIA ADNNA GUEDES DE LIMA¹
MARTA CELINA LINHARES SALES²

Resumo: O estudo do clima inter-relacionado com outros sistemas ambientais e com o uso e ocupação do solo permite o entendimento da dinâmica de áreas em estudo e contribuí para o conhecimento das potencialidades e fragilidades destes sistemas. Este estudo pretende realizar uma caracterização climática no distrito de Jubaia, área que compreende o médio curso do Riacho Jubaia a partir da seleção de anos-padrão pelo método de Tavares (1976), o Balanço Hídrico pelo programa de Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite e Mather (1955), elaborado por Rolim e Sentelhas (1999) com dados pluviométricos da FUNCEME e os de temperatura a partir do software CELINA 1.0. Esta análise climática faz parte da elaboração de um diagnóstico ambiental desta Sub-bacia, contribuindo com medidas de otimização dos recursos naturais e mitigação dos possíveis impactos ambientais locais.

Palavras-chave: Caracterização Climática; Balanço Hídrico; Sub-bacia Hidrográfica.

Abstract: The study climate interrelated with other environmental systems and the use and occupation of land dynamics allows the understanding of areas of study and contributed to the knowledge of the strengths and weaknesses of these systems. This study aims to conduct a climatic characterization in Jubaia district, an area that comprises the middle reaches of the creek Jubaia from the selection of standard years by method of Tavares (1976), the Water Balance for Water Balance Normal program by Thornthwaite and Mather (1955), prepared by Rolim and Sentelhas (1999) with rainfall data from FUNCEME and temperature from CELINA 1.0 software. This climatic analysis is part of the preparation of an environmental assessment of this sub-basin, contributing to optimization measures of natural resources and mitigation of potential local environmental impacts.

Keywords: Climate Characterization; Water Balance; Sub-basin.

1 – Introdução

O estudo do clima inter-relacionado com outros sistemas ambientais como hidrografia, geomorfologia, pedologia, vegetação, juntamente com o uso e ocupação do solo permite o entendimento da dinâmica de uma dada área de estudo e contribuí para o conhecimento das potencialidades e fragilidades destes sistemas, viabilizando e validando o planejamento e a gestão do território. Neste processo se busca a otimização dos recursos

¹ Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará. E-mail de contato: adnags@yahoo.com.br

² Docente do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará. E-mail de contato: mclsales@uol.com.br



naturais existentes, a mitigação de problemas socioambientais e a proposição de prognósticos que auxiliarão nos usos destes recursos.

Diante destas afirmações este estudo pretende realizar uma caracterização climática do Distrito de Jubaia, pois compreende o médio curso do Riacho Jubaia que é a área de estudo da dissertação de mestrado, realizada no Programa de Pós-graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará e vinculada ao Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos – LCGRH. A Pesquisa pretende estudar os sistemas ambientais da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho Jubaia para conhecer a qualidade da água disponível para o abastecimento público e sistematicamente estudar o uso e ocupação do solo para realizar um diagnóstico ambiental do Riacho. Assim, a caracterização climática da área é um estudo que se faz necessário.

O distrito de Jubaia, (Figura 01), é delimitado pelas coordenadas geográficas Latitude S 4° 03' 00,7" e de Longitude W 38° 42' 40,6", pertencente a Grande Região Nordeste no Estado do Ceará na área que compreende a Mesorregião Geográfica Metropolitana de Fortaleza, a Microrregião Geográfica de Fortaleza e ao Município de Maranguape (IBGE, 2013). Jubaia possui como principal via de acesso a CE-065 e está aproximadamente a 25 km de Maranguape e a 40 km de Fortaleza. Segundo o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE a população residente por sexo e situação do domicílio do Distrito de Jubaia - Maranguape – CE possui um total de 2.184, sendo 1.071 homens representando 49,04% da população total e de 1.113 mulheres representando 50,96% da população total.

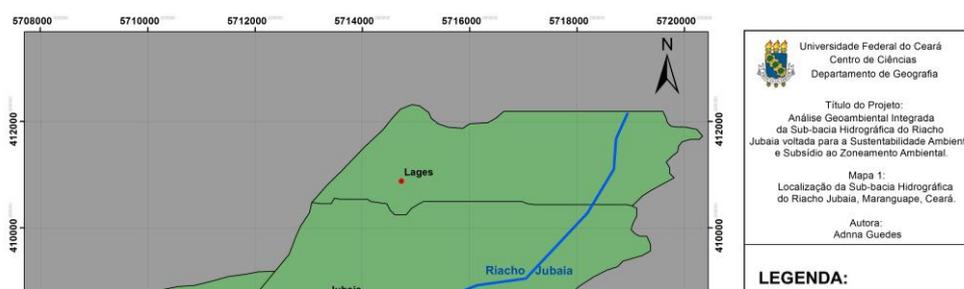




Figura 01- Jubaia (Maranguape): Mapa de Localização.
Fonte dos dados: IPCE (2014) – Acessado em abril de 2013.
Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).

2 – Discussão

2.1 – Caracterização Climática Jubaia

A fim de compreender a dinâmica climática de Jubaia, destaca-se inicialmente uma pequena caracterização sobre os sistemas atmosféricos e os efeitos oceânicos que interferem no regime climático do estado do Ceará, concebendo então a escala regional. Para a escala local, com foco no distrito estudado, a proposta de caracterização compreendeu a eleição de anos-padrão e o cruzamento de dados de precipitação e temperatura, desenvolvendo ao final a identificação do período seco e chuvoso para a área de estudo.

Pela dinâmica climática regional, torna-se possível evidenciar a participação dos sistemas atmosféricos. Em Monteiro (1971, p. 12) há uma maior apreciação da escala regional, pois “os mecanismos da circulação atmosférica [...] individualizam-se em ‘sistemas’ que se definem sob a influência dos fatores geográficos continentais e se expressam regionalmente através do ritmo de sucessão dos tipos de tempo”. No Ceará, a circulação regional é responsável por sistemas convectivos de baixa pressão, responsáveis por enchurradas e desvios positivos pluviais, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT),



Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), que concentra em seu centro uma área de subsidência do ar, caracterizado, de acordo com a posição deste centro, como sistema causador de tempo seco, e as Ondas de Leste (OL); e por um sistema de alta pressão, a massa Equatorial atlântica (mEa) (NIMER, 1964; SERRA, 1945), que dita o tempo seco e os períodos de estiagem.

Dos fatores geográficos influentes na dinâmica climática do Estado do Ceará, destacam-se a latitude, a considerar as altas taxas de temperatura durante todo o ano, o relevo, principalmente se tratando das áreas de planaltos sedimentares do Araripe e Ibiapaba, bem como algumas serras de altitude considerável que são áreas de exceção na depressão sertaneja, de domínio climático semiárido. Esta dinâmica regional ainda sofre influencia direta da interação entre oceano e atmosfera, a partir dos efeitos advindos dos desvios presentes nos valores normais das Temperaturas de Superfície do Mar (TSM), sendo estes o El Niño Oscilação Sul (ENSO) e o Dipolo do Atlântico, bem como efeitos associados a fatores geográficos como maritimidade e continentalidade.

Com relação à Jubaia, seus fatores geográficos locais, permitem uma circulação bem particularizada, que interferem diretamente nos valores precipitados na região. O distrito se localiza a sotavento do maciço residual da Serra da Aratanha, em uma área de fundo de vale, cujo entorno é marcado por algumas serras de altitudes que variam entre 300 e 600 metros, distante 40km do litoral de Fortaleza.

A delimitação do período seco e chuvoso para o distrito de Jubaia foi possível a partir da investigação por meio dos anos padrão. O método adotado para a eleição de tais anos foi o de Tavares (1976), a partir da escala temporal entre os anos de 2001 a 2010. Compreendendo 10 anos sequenciais de dados de precipitação, algo válido pelo método adotado. Portanto a partir de Tavares (1976), considera-se a eleição de anos padrão pelo agrupamento do desvio percentual da precipitação, delimitando assim os anos secos (cujos fortes desvios são negativos), normais (próximo à zero) e chuvosos (cujos fortes desvios são positivos), a partir da elaboração de um dendograma (ver Figura 02).

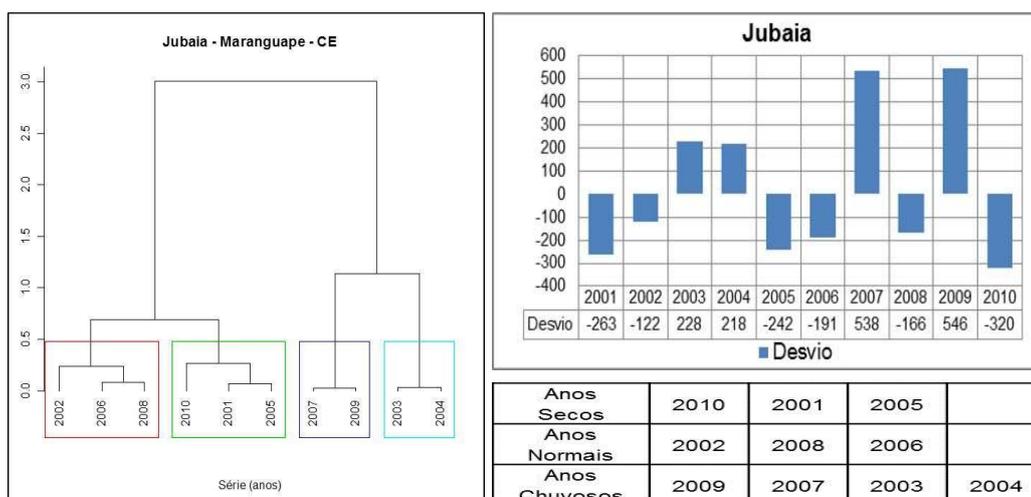


Figura 02- Jubaia (Maranguape): Dendograma.
 Fonte dos dados: Tavares (1976), FUNCEME (2014) – Acessado em abril de 2014.
 Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).

Pela eleição dos anos padrão, delimitou-se como seco o ano de 2010, normal o ano de 2002 e chuvoso 2009. A seguir são estabelecidos alguns climogramas (Figura 03) que representam as condições mensais de tempo para os anos padrão selecionados.

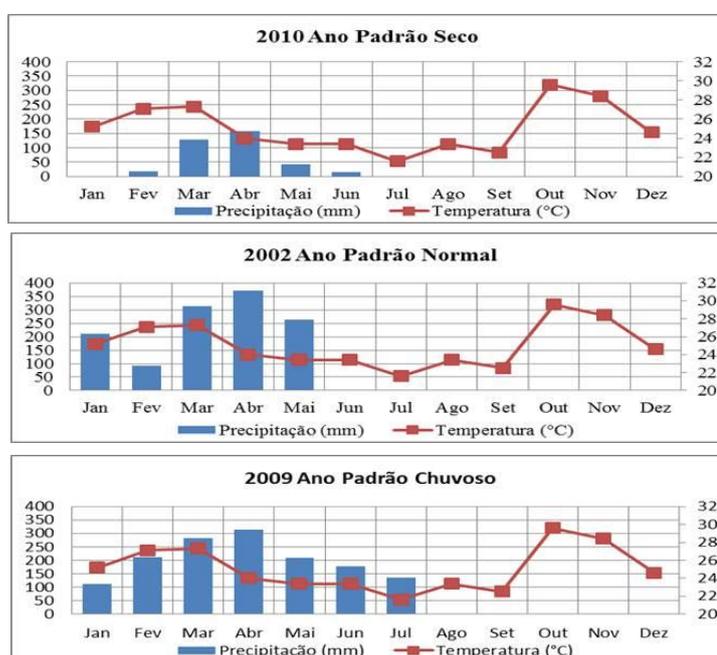


Figura 03- Jubaia (Maranguape): Climogramas.
 Fonte dos dados: CELINA (2007), FUNCEME (2014) – Acessado em abril de 2014.
 Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).

Ao observar os 3 climogramas, percebe-se que Jubaia tem sua temporada de chuvas concentrada no primeiro semestre do ano, enquanto o período seco é observado



para a segunda metade do ano. Esses estados temporais são caracterizados pela atuação de Vórtices Ciclônicos, principalmente em janeiro, da ZCIT, de fevereiro a maio, das OL de junho a julho, e compreendendo os períodos secos a mEa.

A Figura 03 apresenta o ano padrão seco de 2010, concentrando valores muito baixos de precipitação total mensal, com uma quadra chuvosa muito irregular apresentando fevereiro com valores irrisórios de 18,6mm e abril com 158,2mm. O desvio da precipitação para este ano foi de -320mm conforme a média dos 10 anos. Observa-se o ano padrão normal de 2002, concentrando seu valores precipitados de janeiro a maio, sem a atuação direta de Ondas de Leste, caracterizando assim um ano normal cuja distribuição da precipitação anual é reduzida a valores positivos para os 5 primeiros meses do ano, concentrando o seu extremo mensal de precipitação em abril com 371,8mm, contudo sua distribuição anual é defeituosa pois não apresenta precipitação no período de pós-quadra chuvosa, mais precisamente nos meses de junho e julho. Portanto, os valores mais secos são observados no segundo semestre do ano, concentrando um período de altas temperaturas com precipitação nula. O ano padrão chuvoso de 2009 é apresentado em sua quantificação mensal de precipitação e temperatura a partir do climograma. Este é um ano chuvoso, pois além de apresentar precipitação mais abundante, tem uma melhor de distribuição entre os meses, apresentando de forma satisfatória os valores precipitados em 7 meses, compreendendo a atuação de todos os sistemas atmosféricos, desde os vórtices, em janeiro, a ZCIT de fevereiro a maio, as Ondas de Leste em junho e julho e a mEa no período seco. O desvio positivo para este ano foi de 546mm, contrastando com 2010 que teve precipitação negativa de -320mm.

Com relação às condições oceânicas, observa-se na tabela 01 a seguir a classificação desenvolvida pelo CPTEC para o El Niño e a classificação para Dipolo do Atlântico feita pela FUNCEME. O ano de 2010, não se mostrou favorável à precipitação devido à combinação El Niño e Dipolo Neutro. 2002 se mostrou positiva a precipitação apenas para as características do Atlântico, no Pacífico a marcação foi El Niño, não favorável a precipitação. E finalmente, o ano de 2009, que assim como 2002, concentrou no Atlântico um Dipolo Negativo favorável a precipitação e um El Niño no Pacífico desfavorável a tal variável climática.

Ano	Padrão	Pacífico	Atlântico
2010	Seco	El Niño	Neutro
2002	Normal	El Niño	Negativo
2009	Chuvoso	El Niño	Negativo

Tabela 01-Jubaia(Maranguape):Condições oceânicas/classificação-El Niño e Dipolo do Atlântico.

Fonte dos dados: CPTEC; FUNCEME (2014) – Acessado em abril de 2014.

Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).



2.2 – Balanço Hídrico

A partir da caracterização climática da área foi realizado o balanço hídrico. A dinâmica existente no ciclo hidrológico depende de muitos fatores, dentre eles do tipo de clima, do tipo de solo e de vegetação que serão preponderantes para o cálculo do Balanço Hídrico. “O balanço hídrico é a contabilização da água do solo, resultante da aplicação do Princípio de Conservação de Massa num volume de solo vegetado” (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2007, p. 92). A interação destes fatores juntamente com a geologia e a topografia caracterizam a hidrologia de cada área. Para a área de estudo que está localizada a sotavento da Serra da Aratanha/Pacatuba, Brandão (1995, p. 20) afirma que “nos setores de sotavento (voltados para oeste), as condições ambientais são mais agressivas, sendo o intemperismo físico o principal processo modelador da paisagem.

Para realizar o balanço hídrico do distrito de Jubaia foram utilizados os dados pluviométricos da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos –FUNCEME e os de temperatura foram encontrados a partir do software CELINA 1.0 (Estimativa de Temperaturas Para o Estado do Ceará) da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Geografia, desenvolvido por Gessivaldo Costa, 2007. A análise do Balanço Hídrico foi realizada com base em um programa de Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite e Mather (1955), elaborado por Glauco de Souza Rolim e Cesar Paulo Sentelhas (1999), professores do Departamento de Ciências Exatas Área de Física e Meteorologia – DCE-ESALQ/USP – Bhseq V6. 1999.

Os dados foram obtidos a partir da seleção de anos-padrão em uma série de 10 anos, ou seja, de 2001 a 2010 citados acima. Desta série foram selecionados os anos de 2002 (ano normal), 2009 (ano chuvoso) e 2010 (ano seco) como anos-padrão para o distrito de Jubaia para calcular o balanço hídrico.

Assim, verifica-se na tabela 01 que a precipitação no distrito de Jubaia em 2002 ocorreu entre os meses de janeiro a maio. Nos meses correspondentes a janeiro, março, abril e maio a Precipitação foi superior a Evapotranspiração. O mês de Janeiro apresentou uma Precipitação de 211,60mm, um total de 117,1mm de Evaporação Efetiva, 0,0 Deficiência Hídrica e 14,5mm de Excedente Hídrico. Os meses de março, abril e maio apresentam índices pluviométricos superiores a janeiro, não possuem Deficiência Hídrica e um Excedente Hídrico respectivamente de 122,3mm; 274,6mm e 173,2mm. A exceção foi o mês de fevereiro, mês que se inicia a chamada quadra chuvosa do Nordeste brasileiro, com uma Precipitação de 91,20mm inferior a evapotranspiração de 113,25mm apresentando



uma elevada Evaporação Efetiva de 127,1, uma Deficiência Hídrica de 11,8 e um Excedente Hídrico de 0,0mm.

Nos sete meses seguintes, de junho a dezembro, não ocorreu Precipitação, observando-se um índice de Evapotranspiração elevado com 87,83mm em junho e 111,49mm em dezembro. Os meses de novembro e dezembro não mostraram Armazenamento. Os sete meses compreenderam uma estação seca, contribuindo para um total anual de Deficiência Hídrica de 787,8mm.

Tempo	T	P	ETP	P-ETP	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	°C	mm	Thornthwaite1948	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan	25,20	211,60	117,12	94,5	80,0	80,0	117,1	0,0	14,5
Fev	27,10	91,20	138,86	-47,7	44,1	-35,9	127,1	11,8	0,0
Mar	27,30	314,60	156,36	158,2	80,0	35,9	156,4	0,0	122,3
Abr	24,00	371,80	97,20	274,6	80,0	0,0	97,2	0,0	274,6
Mai	23,40	264,60	91,39	173,2	80,0	0,0	91,4	0,0	173,2
Jun	23,40	0,00	87,83	-87,8	26,7	-53,3	53,3	34,5	0,0
Jul	21,60	0,00	69,27	-69,3	11,2	-15,5	15,5	53,8	0,0
Ago	23,40	0,00	91,04	-91,0	3,6	-7,6	7,6	83,4	0,0
Set	25,50	0,00	118,61	-118,6	0,8	-2,8	2,8	115,8	0,0
Out	29,60	0,00	204,17	-204,2	0,1	-0,8	0,8	203,4	0,0
Nov	28,40	0,00	173,61	-173,6	0,0	-0,1	0,1	173,6	0,0
Dez	24,60	0,00	111,49	-111,5	0,0	0,0	0,0	111,5	0,0
TOTAIS	303,5	1253,8	1456,9	-203,1		0,0	669,2	787,8	584,6
MÉDIAS	25	104	121			± 116	56	66	49

Legenda:(T)temperatura;(P)precipitação;(ETP)evapotranspiração;(ARM) armazenamento;(ALT)variação do armazenamento;(ETR)evaporação efetiva; (EXC)excedente hídrico;(DEF)deficiência hídrica.

Tabela 02- Jubaia (Maranguape): Balanço Hídrico de 2002.

Fonte dos dados: FUNCEME (2014), CELINA (2007), ROLIM; SENTELHAS (1999) –
Acessado em abril de 2014.

Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).

Na Tabela 02 é possível verificar que no ano de 2009, considerado um ano chuvoso, a Precipitação ocorreu entre os meses de janeiro a julho. O mês de janeiro apresentou uma Evapotranspiração de 117,12mm superior à precipitação que foi de 111,80mm e uma Deficiência Hídrica de 5,3mm. Os meses de março, abril, maio, junho e julho não apresentaram Deficiência Hídrica, mas um excedente hídrico respectivamente de 118,5mm, 218,0mm, 117,6mm, 88,8mm e 67,7mm. O mês de abril foi o mais chuvoso com uma Precipitação de 315,20mm e uma Evapotranspiração de apenas 97,20mm e com o maior Excedente Hídrico ao longo do ano que foi de 218,0mm. Este índice foi inferior ao mês de abril de 2002 que foi de 274,6mm.

Os meses de agosto a dezembro não tiveram Precipitação, nem Excedente Hídrico e apresentaram Deficiência Hídrica de 36,7mm em agosto e 111,4mm em dezembro. A estação seca deste ano foi menor que a de 2002, compreendendo apenas 5 meses. A Evaporação Efetiva total foi de 624,2mm, enquanto a de 2002 foi de 787,8mm. Os



meses de outubro e novembro apresentaram as Temperaturas mais elevadas durante o ano 2009, característica que também ocorreu em 2002. Já a Evaporação Efetiva apresentou um índice de 832,7mm, maior que a Evaporação Efetiva de 2002 com um total de 669,2mm.

Tempo	T	P	ETP	P-ETP	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	°C	mm	Thornthwaite1948	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan	25,20	111,80	117,12	-5,3	0,0	0,0	111,8	5,3	0,0
Fev	27,10	211,90	138,86	73,0	73,1	73,0	138,9	0,0	0,0
Mar	27,30	281,80	156,36	125,4	80,0	6,9	156,4	0,0	118,5
Abr	24,00	315,20	97,20	218,0	80,0	0,0	97,2	0,0	218,0
Mai	23,40	209,00	91,39	117,6	80,0	0,0	91,4	0,0	117,6
Jun	23,40	176,60	87,83	88,8	80,0	0,0	87,8	0,0	88,8
Jul	21,60	137,00	69,27	67,7	80,0	0,0	69,3	0,0	67,7
Ago	23,40	0,00	91,04	-91,0	25,6	-54,4	54,4	36,7	0,0
Set	25,50	0,00	118,61	-118,6	5,8	-19,8	19,8	98,8	0,0
Out	29,60	0,00	204,17	-204,2	0,5	-5,4	5,4	198,8	0,0
Nov	28,40	0,00	173,61	-173,6	0,1	-0,4	0,4	173,2	0,0
Dez	24,60	0,00	111,49	-111,5	0,0	0,0	0,0	111,4	0,0
TOTAIS	303,5	1443,3	1456,9	-13,6		0,0	832,7	624,2	610,6
MÉDIAS	25	120	121			± 80	69	52	51

Legenda:(T)temperatura;(P)precipitação;(ETP)evapotranspiração;(ARM) armazenamento;(ALT)variação do armazenamento;(ETR)evaporação efetiva; (EXC)excedente hídrico;(DEF)deficiência hídrica.

Tabela 03 - Jubaia (Maranguape): Balanço Hídrico de 2009.

Fonte dos dados: FUNCEME (2014), CELINA (2007), ROLIM; SENTELHAS (1999) – Acessado em abril de 2014.

Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).

O ano de 2010 foi um ano considerado seco. A Tabela 3 mostra que a Precipitação ocorreu entre os meses de fevereiro a junho. O mês de janeiro não apresentou Precipitação, diferentemente, dos anos de 2002 e 2009 e com uma Evapotranspiração elevada de 117,12mm e Deficiência Hídrica de 117,1mm. Dos meses que ocorreu Precipitação somente o mês de abril apresentou uma Evapotranspiração de 97,20mm inferior à Precipitação que foi de 158,20mm, mesmo assim, sem Excedente Hídrico. A precipitação nos meses de fevereiro e junho mostraram índices muito baixos 18,60mm e 14,60mm respectivamente.

A estação seca compreendeu os meses de julho a dezembro período em que não ocorreu Precipitação. Os meses de outubro e novembro se mostraram mais uma vez com as Temperaturas mais elevadas. O mês de outubro foi o que apresentou o maior índice de Evaporação Efetiva durante os três anos estudados. Em 2002 a Evaporação Efetiva foi de 203,4mm, em 2009 foi de 198,8mm e em 2010 foi de 203,8mm. Com exceção do mês de abril que não possui deficiência hídrica, todos os 11 meses apresentaram deficiência hídrica com um valor anual de 1093,5mm, índice superior aos anos de 2002 e 2009.



ANAIIS DO X SIMPÓSIO BRASILEIROS DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA
IBSN: 978-85-7846-278-9 p. 1163 – 1174

Tempo	T	P	ETP	P-ETP	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	°C	mm	Thornthwaite1948	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan	25,20	0,00	117,12	-117,1	0,0	0,0	0,0	117,1	0,0
Fev	27,10	18,60	138,86	-120,3	0,0	0,0	18,6	120,3	0,0
Mar	27,30	128,60	156,36	-27,8	0,0	0,0	128,6	27,8	0,0
Abr	24,00	158,20	97,20	61,0	61,0	61,0	97,2	0,0	0,0
Mai	23,40	43,40	91,39	-48,0	33,5	-27,5	70,9	20,5	0,0
Jun	23,40	14,60	87,83	-73,2	13,4	-20,1	34,7	53,2	0,0
Jul	21,60	0,00	69,27	-69,3	5,6	-7,8	7,8	61,5	0,0
Ago	23,40	0,00	91,04	-91,0	1,8	-3,8	3,8	87,2	0,0
Set	25,50	0,00	118,61	-118,6	0,4	-1,4	1,4	117,2	0,0
Out	29,60	0,00	204,17	-204,2	0,0	-0,4	0,4	203,8	0,0
Nov	28,40	0,00	173,61	-173,6	0,0	0,0	0,0	173,6	0,0
Dez	24,60	0,00	111,49	-111,5	0,0	0,0	0,0	111,5	0,0
TOTAIS	303,5	363,4	1456,9	-1093,5		0,0	363,4	1093,5	0,0
MÉDIAS	25	30	121			± 61	30	91	0

Legenda:(T)temperatura;(P)precipitação;(ETP)evapotranspiração;(ARM) armazenamento;(ALT)variação do armazenamento;(ETR)evaporação efetiva; (EXC)excedente hídrico;(DEF)deficiência hídrica.

Tabela 02- Jubaia (Maranguape): Balanço Hídrico de 2010.

Fonte dos dados: FUNCEME (2014), CELINA (2007), ROLIM; SENTELHAS (1999) – Acessado em abril de 2014.

Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014).

3 – Resultados

Os gráficos referentes ao Extrato do Balanço Hídrico de Jubaia mostram que a dinâmica climática influencia na quantidade de água disponível e mesmo em anos com índices pluviométricos diferentes associados a temperaturas médias anuais de 25° C, entre temperaturas que vão de 21°C em meses que estão dentro da quadra chuvosa, a 29°C em meses característicos da estação seca. Os índices pluviométricos se apresentam muito semelhantes, com chuvas concentradas, na sua maioria, nos meses de fevereiro a maio. Mesmo no ano de 2010, considerado um ano seco com apenas o mês de abril com índices pluviométricos superiores a Evapotranspiração é possível perceber que os meses de fevereiro a maio estão entre os que apresentaram os menores índices de Deficiência Hídrica.

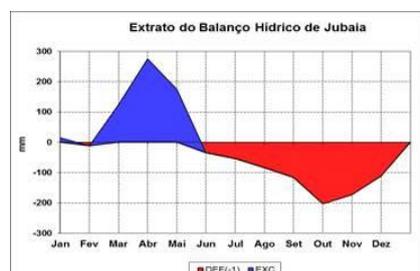


Gráfico 1: Extrato do Balanço Hídrico de Jubaia 2002

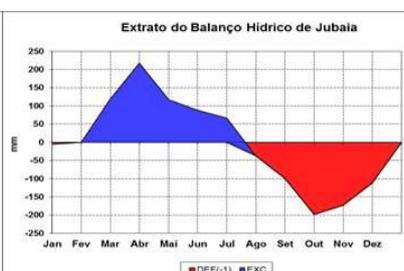


Gráfico 2: Extrato do Balanço Hídrico de Jubaia 2009

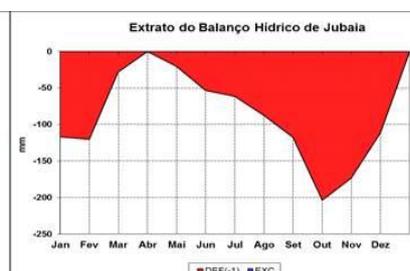


Gráfico 3: Extrato do Balanço Hídrico de Jubaia 2010

Fonte dos dados: FUNCEME (2014), CELINA (2007), ROLIM; SENTELHAS (1999) – Acessado em abril de 2014.

Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014)



Os gráficos sobre o Balanço Hídrico Normal de Jubaia mostram a relação entre os índices de Precipitação, Evapotranspiração e Evaporação Efetiva. O gráfico para o ano de 2002 mostra as chuvas concentradas na quadra chuvosa e a Evaporação Efetiva menor que a Evapotranspiração. Para o ano de 2009 as chuvas se estendem por um período maior e a Evaporação efetiva é menor que a Evapotranspiração. Quanto ao ano de 2010, considerado seco, a Precipitação foi reduzida, mesmo assim, se concentrando na quadra chuvosa e com uma evapotranspiração elevada durante todo o ano.

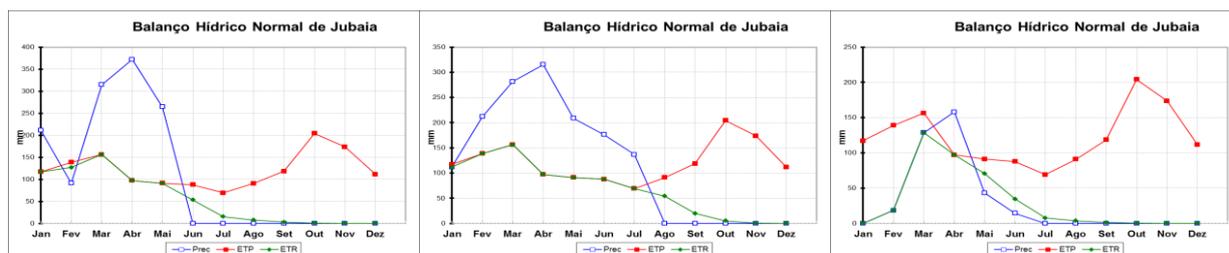


Gráfico 4: Balanço Hídrico Normal de Jubaia - 2002

Gráfico 5: Balanço Hídrico Normal de Jubaia - 2009

Gráfico 6: Balanço Hídrico Normal de Jubaia - 2010

Fonte dos dados: FUNCEME (2014), CELINA (2007), ROLIM; SENTELHAS (1999) – Acessado em abril de 2014.

Organização: LIMA, A. A. G. da. (2014)

4 – Conclusão

O que se percebe é que Jubaia não foge a dinâmica climática preponderante para a Região Nordeste, concentrando sua Precipitação em uma quadra chuvosa compreendida de fevereiro a maio e uma longa estação seca. As características dos sistemas ambientais presentes como os solos rasos com afloramento rochoso e a vegetação em grande parte de mata seca devido a vertente a sotavento da Serra da Aratanha dificulta o armazenamento de água disponível para a população que em anos secos sofrem com a falta de água, concentradas em sua maioria em propriedades particulares como poços, açudes e barragens.



5 – Referências Bibliográficas

ACTION 2.3 (Brasil). **Análise Cluster**. 2014. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/>>. Acesso em: 01 maio 2014.

BRANDÃO, R. L. **Sistema de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza – Projeto SINFOR**: Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza: CPRM, 1995.

CPTEC/INPE, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **ENOS**. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 01 maio 2014.

FUNCEME, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Dados da Rede Pirata**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/dados-da-rede-pirata>>. Acesso em: 01 maio 2014.

FUNCEME, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Série Histórica**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>>. Acesso em: 01 maio 2014.

COSTA, Gessivaldo. CELINA, **Estimativa de Temperaturas Para o Estado do Ceará**. Versão 1.0. UFC, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/tabunit.asp?n=10&t=2&z=t&o=4>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Análise Rítmica em Climatologia**. São Paulo: Instituto de Geografia - Universidade de São Paulo. 1971.

NIMER, Edmon. Circulação atmosférica do Nordeste e suas consequências: o fenômeno das secas. **Revista Brasileira de Geografia**. Brasília, v. 26, n. 2, pg.03-13, abril- junho 1964. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20RJ/RBG/RBG%201964%20v26_n2.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2014.

SERRA, Adalberto. Meteorologia do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**, Brasília, v. 7, n. 3, pg.03-90, jul.-set.,1945. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

TAVARES, Antônio Carlos. **Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica**. **Geografia**, Rio Claro, n.1, v.1, abril 1976, pg.79-87.

USP, Universidade de São Paulo. **Balanço Hídrico**. Disponível em: <<http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce306/lce306.html>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

USP, Universidade de São Paulo. **Balanço Hídrico Normal**. Disponível em: <<http://www5.usp.br/?s=sentelhas&busca=g>>. Acesso em: 10 mar. 2014.