



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ASPECTOS HIDROCLIMÁTICOS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPORA, MARANGUAPE, CEARÁ

Maria Angel Costa dos Santos; Abner Monteiro Nunes Cordeiro

Universidade Estadual do Ceará – UECE angelcosta.santos@hotmail.com

Universidade Estadual do Ceará – UECE abnermncordeiro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A ocupação humana, crescente e na maioria das vezes não planejada, tem gerado, nas últimas décadas do século XX e início do XXI, uma acelerada degradação dos recursos naturais, atendendo às necessidades da sociedade contemporânea, sem a devida preocupação com o desenvolvimento sustentável da sociedade, que pressupõe a qualidade e integração das variáveis sociais, econômicas, ambientais e institucionais, as quais devem ser consideradas na elaboração e execução de políticas públicas de planejamento territorial e gestão ambiental.

Na visão de Carvalho (2009), a bacia hidrográfica tem sido apontada como unidade ambiental adequada para o tratamento dos componentes e da dinâmica das inter-relações concernentes ao planejamento e à gestão do desenvolvimento, especialmente no âmbito regional.

De acordo com Ceará (2010), grande parte dos problemas ambientais, verificados no território das Bacias Metropolitanas do Estado do Ceará, que corresponde a uma área de 15.085 km² (10% do Estado), possui estreita relação com os adensamentos urbanos, desprovidos de planejamento territorial, acarretando uma série de outros problemas ambientais com consequências adversas. Para Almeida (2010), esse crescimento provocou uma ocupação desordenada, sobretudo, pela elevada concentração demográfica, trazendo inúmeros problemas relacionados ao uso e ocupação do solo, refletindo um quadro de degradação ambiental dos seus recursos naturais, comparável ao que ocorre em outros grandes centros urbanos do país.

É nesse contexto que a sub-bacia hidrográfica do rio Pirapora está incluída (Figura 1). A referida sub-bacia drena a sede municipal de Maranguape e o distrito de Sapupara, correspondendo a 20% do território municipal, onde cerca de 62% (70.830 hab.) da população de Maranguape reside, abrangendo desde os terrenos cristalinos dos maciços residuais e depressão sertaneja, as coberturas sedimentares cenozóicas como as planícies fluviais e tabuleiros pré-litorâneos. Além disso, tem como uma de suas principais características um grande potencial hídrico voltado para o abastecimento da população, desenvolvimento da agropecuária, floricultura, piscicultura e atividade turística.

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar os aspectos hidroclimáticos na sub-bacia do rio Pirapora com base nos dados da estação pluviométrica da Fundação Cearense de

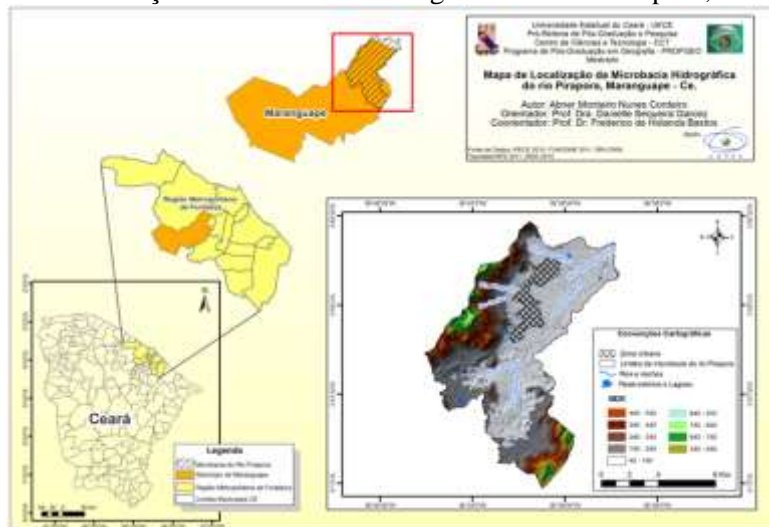




SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, localizada na sede do município de Maranguape. A pluviometria teve um maior destaque nesse trabalho pelo fato da disponibilidade dos dados e por ela ser responsável pela dinâmica da sub-bacia em relação ao regime fluvial e pela falta de estudos climáticos para a bacia. Esse também buscou identificar os principais mecanismos atmosféricos produtores de chuvas da região.

Figura 1 – Mapa de Localização da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Pirapora, Maranguape-Ceará.



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados foram divididos em três etapas. Na primeira foram realizadas consultas a documentos disponíveis em órgãos públicos e instituições de referências, com a finalidade de obter informações e dados a respeito do tema e da área de estudo, sendo que a caracterização do clima e da hidrografia da sub-bacia do rio Pirapora teve como aporte teórico os estudos de Nimer (1979), Souza (2000), Zanella (2007), Ceará (2010), além dos dados oriundos da estação pluviométrica da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME (período 1974-2010) localizada no município de Maranguape.

A segunda etapa consistiu na obtenção de imagens de satélites, fotografias aéreas e mapas temáticos da área, que auxiliaram na elaboração da base cartográfica da sub-bacia do rio Pirapora, utilizando para a confecção da mesma o *software* ArcGis 9.3.1, elaborado pela ESRI.

Na terceira etapa, de posse da base cartográfica, foram realizadas atividades de campo, no período de maio de 2014 a junho de 2015, onde foram observadas as condições ambientais, com observações diretas da dinâmica de cada uma das unidades identificadas, sendo utilizado entre os materiais: GPS map Garmin 78s, câmara fotográfica digital Sony DSC-W350 e fichas de campo.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

As jornadas de campo serviram inicialmente para reconhecimento da área de estudo, localização precisa das nascentes fluviais e para constatar a veracidade das informações obtidas no geoprocessamento, nas instituições públicas e para aprofundar a análise hidroclimática, a partir do preenchimento de fichas de campo e informações coletadas junto à população local, onde pôde-se observar o estado atual do ambiente da sub-bacia do rio Pirapora.

RESULTADOS

A área da sub-bacia do rio Pirapora é favorecida por variações térmicas localizadas, ocasionadas pelas mudanças do relevo, resultando em climas subúmidos (regiões serranas) e subúmidos secos (depressões sertanejas), com médias pluviométricas anuais variando entre 1.100 e 1.350mm (ARRUDA, 2001).

As médias térmicas ficam em torno de 26 a 30°, havendo variações significativas nas serras de Maranguape e Aratanha derivada da ação combinada da altitude e da exposição dos relevos em face do deslocamento das massas úmidas oriundas do oceano. As temperaturas intermediárias, atingindo valores entre 23 e 26°C, encontram-se nos enclaves úmidos da Aratanha e Maranguape, onde as altitudes variam entre 600 e 900 metros. Apesar de em todo o Estado do Ceará verificarem-se temperaturas elevadas, a influência de fatores locais determina diferenciações térmicas significativas dentro do seu território.

Há que se considerar a importância da disposição do relevo e da altitude na produção de chuva na área da sub-bacia do rio Pirapora. Essas condições favorecem a ascensão forçada do ar, formando intensa nebulosidade, e aumentando a atividade conectiva por ocasião do período chuvoso, o que cria condições favoráveis para o estabelecimento de climas úmidos nessas áreas. Isso é nitidamente observado na vertente de barlavento de Maranguape em altitudes superiores a 500 metros.

Na vertente de sotavento da Aratanha, porção sudeste da sub-bacia em estudo, ao contrário, o ar torna a descer, reduzindo assim, os totais pluviométricos e criando condições para a formação de climas subúmidos, que se restringem apenas às cotas mais elevadas, configurando índices pluviométricos menores e maior irregularidade das chuvas. Já na porção inferior desta vertente e nas superfícies pediplanadas sertanejas que estão embutidas entre os maciços, evidenciam-se as condições de semiáridas.

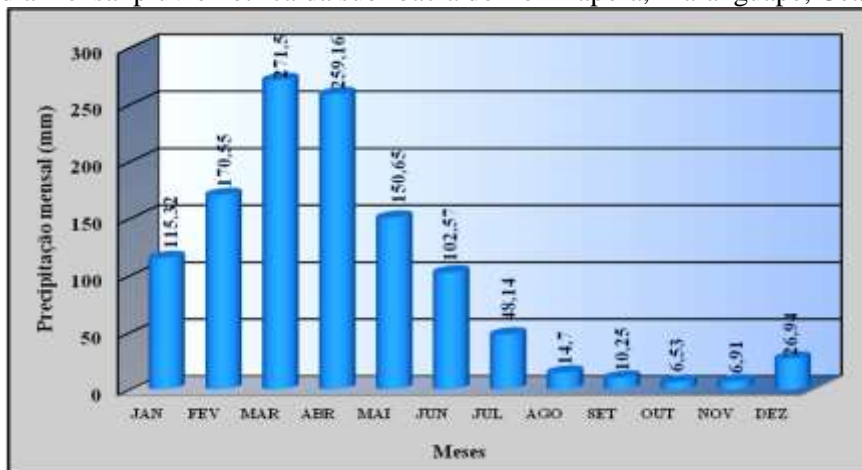
Na vertente oriental da serra de Maranguape os totais pluviométricos atingem valores mais elevados em relação às áreas que a circundam, dada a influência acentuada do relevo e da altitude. Nesta porção da sub-bacia a média pluviométrica anual superior a 1.183mm. Os picos de precipitação são atingidos, normalmente, em março-abril. O trimestre menos chuvoso abrange o período setembro-outubro-novembro, com mínimas registradas em outubro-novembro, para o período compreendido entre os anos de 1974 e 2010 (Gráfico 1).





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Gráfico 1 – Média mensal pluviométrica da sub- bacia do rio Pirapora, Maranguape, Ceará (1974-2010).



Fonte: elaborado por Cordeiro, baseado em FUCEME (2010).

O regime pluviométrico da sub-bacia do rio Pirapora caracteriza-se por uma estação chuvosa e outra seca. No primeiro semestre precipita mais de 90% do total anual, com maiores concentrações no trimestre fevereiro-março-abril, sendo o mês de março o mais chuvoso (271,5mm) para o período de 1974 a 2010. A estação mais seca inicia-se em julho, indo até dezembro.

A distribuição mensal das chuvas na estação chuvosa se dá de maneira praticamente uniforme com uma média de nove dias de chuvas em cada mês, todas de curta duração. Mas, a grande maioria é de caráter torrencial, acompanhadas de trovoadas e relâmpagos. As características geográficas da área têm reflexo na quantidade de chuvas que caem sobre a área de abrangência da sub-bacia. O relevo montanhoso e a proximidade com o litoral condicionam o clima e o regime pluviométrico da região, fazendo com que sejam apresentadas marcas expressivas da média anual de pluviometria. Precipitações máximas e mínimas ocorridas na área em estudo no período são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Máximas e mínimas pluviométricas anuais da estação de Maranguape-Ceará (1974- 2010).

Município	Precipitação Máxima (mm)	*	Ano	Precipitação Mínima (mm)	**	Ano	Média Pluviométrica (mm)
Maranguape	2.311,70	29	1974	465,2	08	2005	1.183.22

Fonte: elaborado por Cordeiro, baseado em ARRUDA (2001); FUNCEME (2010).

* N° de anos com precipitações acima de 800mm.

** N° de anos com precipitações abaixo de 800mm.

Analisando os totais pluviométricos anuais (Gráfico 2), verifica-se que as maiores secas

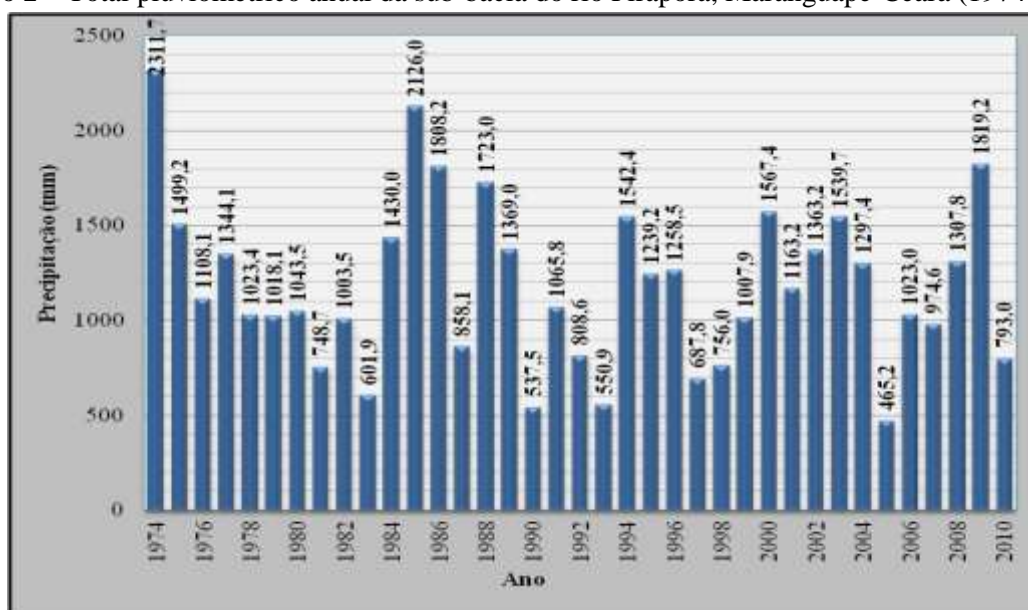




SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

registradas na série com valores abaixo de 800mm, ocorreram nos anos de 1981, 1983, 1990, 1993, 1997, 1998, 2005 e 2010. Dentre os anos que apresentam o total pluviométrico inferior à média (1.183,22mm) do período, o ano de 2005 desponta por apresentar o menor índice registrado (465,2mm). O ano de 2005 assume destaque por encerrar uma série de seis anos (1999-2004), onde os valores totais ultrapassaram os 1000 milímetros.

Gráfico 2 – Total pluviométrico anual da sub-bacia do rio Pirapora, Maranguape-Ceará (1974 a 2010).



Fonte: elaborado por Cordeiro, baseado em FUCEME (2010).

Os anos mais chuvosos foram os de 1974 e 1985 com 2.311,7 e 2.126 milímetros, respectivamente. No período compreendido pelos anos de 1975, 1977, 1984, 1986, 1988, 1989, 1994, 1995, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2008 e 2009 foram registrados índices que ultrapassam a média, ocasionando uma série de problemas socioambientais nas planícies de inundação do rio Pirapora e seus tributários, notadamente no Distrito-Sede de Maranguape, onde o crescimento da malha urbana e a consequente impermeabilização dos solos, além da canalização e retificação dos cursos d'água, impede que as etapas do ciclo hidrológico ocorram de maneira natural. Dessa maneira, observa-se a diminuição da infiltração das águas pluviais e o aumento do escoamento superficial, no período da quadra chuvosa.

A partir do exposto fica evidente que a principal marca da precipitação na sub-bacia hidrográfica do rio Pirapora não é o total pluviométrico, mas sim sua distribuição temporal, sobretudo pela concentração ao longo do ano. De fato, o que causa maiores problemas socioambientais é a irregularidade na distribuição das chuvas ao longo dos anos.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da pequena dimensão territorial (120 km²), a sub-bacia hidrográfica do rio Pirapora apresenta significativa diversidade de sistemas ambientais, o que lhe confere grandes potencialidades e limitações paisagísticas e disponibilidade de recursos naturais. Porém, o acelerado processo de ocupação e o uso indisciplinado dos recursos naturais durante as últimas quatro décadas (1970 a 2010), desencadearam uma série de transformações na área em estudo.

A análise dos aspectos hidroclimáticos da sub-bacia do rio Pirapora é de fundamental importância para a compreensão dos processos que atuam nessa área, inclusive com fortes influências sobre a vida humana, pois o clima se reflete nos processos e formas geomorfológicas, regimes dos rios, disponibilidade dos recursos hídricos, formação dos solos e na distribuição da cobertura vegetal da sub-bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará.** Rio Claro, UEP, 2010. 278p. Tese de Doutorado (Instituto de Geociências e Ciências Exatas). Universidade Estadual Paulista, 2010.

ARRUDA, L. V. **Serra de Maranguape-CE: Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais.** Fortaleza, UFC, 2001. 162 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, 2001.

CARVALHO, S. M. A contribuição dos estudos em bacias hidrográficas para a abordagem ambiental na geografia. p. 201-218. In: MENDONÇA, F.; LÖWEN-SAHR, C. L.; SILVA, M. (Orgs.). **Espaço e tempo: complexidade e desafio do pensar e do fazer geográfico.** Curitiba: Ademadam, 2009, v. 1. 740p.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. **Bacias hidrográficas: aspectos conceituais, uso, manejo e planejamento.** Fortaleza, 2010. v.1. 267p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 480p.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. p. 06-104. In: LIMA, L. C.(Org.). **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará.** Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. p. 169-188 . In: BORZACCHIELLO DA SILVA, J.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). **Ceará: um novo olhar geográfico.** 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. 480 p.

