

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS NO PIAUÍ

Milcíades Gadelha de Lima - Diretor de Recursos Hídricos da SEMAR/PI.

Roberto José Amorim Rufino Fernandes – Gerente de Recursos Hídricos da SEMAR/PI

1 Tendências das chuvas no Norte do Estado

Uma das preocupações quanto às chuvas é a intensidade e a frequência de suas ocorrências, pelos seus efeitos potencialmente danosos, quando em excesso ou por escassez. Na análise dos dados pluviométricos no período de 1914 a 2000, referente ao posto de Teresina, constatou-se que nas décadas de 40 e 50 foram registrados totais de chuva muito acima dos níveis observados hoje.

Cabe destacar que naquelas décadas, não existiam grandes contingentes populacionais habitando as margens dos rios Parnaíba e seus principais afluentes como o Poti e Longá, entre outros. As tendências mensais para toda a série analisada revelaram um decréscimo no trimestre fevereiro/março/abril, seguido de um acréscimo nos meses de maio, junho e julho.

Na Tabela 1 são observados os valores médios, máximos, mínimos, e o percentual mensal em relação ao total de chuva anual em Teresina, PI. Percebe-se claramente que no passado, principalmente nas décadas de 40 e 50, as chuvas foram mais intensas e mais recentemente nos anos de 1985 e 1995, respectivamente, nos meses de janeiro e maio desses anos os totais mensais se destacaram em relação ao período analisado.

Tabela 1 Precipitação em Teresina, PI

Mês	Médio	Máximo	Ano	Mínimo	Anos	% mensal em relação ao anual
JAN	199,4	504,9	1985	0,0	1945	14,1
FEV	258,1	935,5	1950	13,2	1958	18,2
MAR	349,0	1 393,8	1947	16,4	1958	24,6
ABR	277,4	811,4	1950	15,0	*	19,6
MAI	109,2	337,1	1995	0,0	*	7,7
JUN	18,0	98,2	1985	0,0	*	1,3
JUL	7,7	72,0	1973	0,0	*	0,5
AGO	10,4	258,0	1949	0,0	*	0,7
SET	12,9	98,0	1948	0,0	*	0,9
OUT	31,0	295,0	1950	0,0	*	2,2
NOV	53,1	250,6	1947	0,0	*	3,7
DEZ	91,7	419,8	1947	0,0	1926;46;50;90	6,5

* Ocorrência em vários anos

Fonte: SEMAR/PI

2 Principais eventos climáticos que provocaram chuvas no Piauí em 2009

A partir de junho há tendência de queda no total de chuvas se comparado aos índices ocorridos até abril. A previsão climática para o mês de maio é de maior probabilidade de chuvas na categoria acima da média para o Piauí. Porém, é importante ressaltar que a média do trimestre março-abril-maio, em Teresina, PI, é de 663,7 mm, quantidade significativamente inferior a dos meses de fevereiro, março e abril, que é de 815,2 mm. “A tendência é que as chuvas continuem superando a média histórica, mas esses índices serão menores a partir de junho, historicamente caracterizado como o final da estação chuvosa em nosso estado.



Secretaria do
MEIO AMBIENTE
e **RECURSOS HÍDRICOS**

A ocorrência simultânea de pelo menos três eventos climáticos no Hemisfério Sul é a principal razão das chuvas prolongadas, que estão provocando destruição e morte no Nordeste. A atuação desses fenômenos criou uma espécie de “bolsão” de chuvas na região, que não consegue se locomover e só deve enfraquecer na metade do mês de junho. Os especialistas afirmam serem comuns as chuvas no Nordeste no verão e outono por causa da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Esse fenômeno é causado pelo encontro de ventos do norte e sul e costuma agir na região da Linha do Equador. Normalmente, a ZCIT desce para o Nordeste e retorna ao norte na metade de março, mas neste ano ficou presa. Segundo o meteorologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) José Fernando Pesqueiro, a ZCIT não retorna por causa do comportamento anormal de ventos da costa africana que incidem no Brasil. “Eles estão intensos e impedem que a ZCIT volte ao Norte. As chuvas foram reforçadas por eventos comuns na região: a Alta Bolívia (que transporta umidade da Amazônia para outros locais) e as Linhas de Instabilidade (nuvens formadas no litoral). “Por volta do dia 15 de junho, os fenômenos vão enfraquecer”, diz Manoel Rangel, meteorologista do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

3 Enchentes causadas pelo Rio Poti em 2009

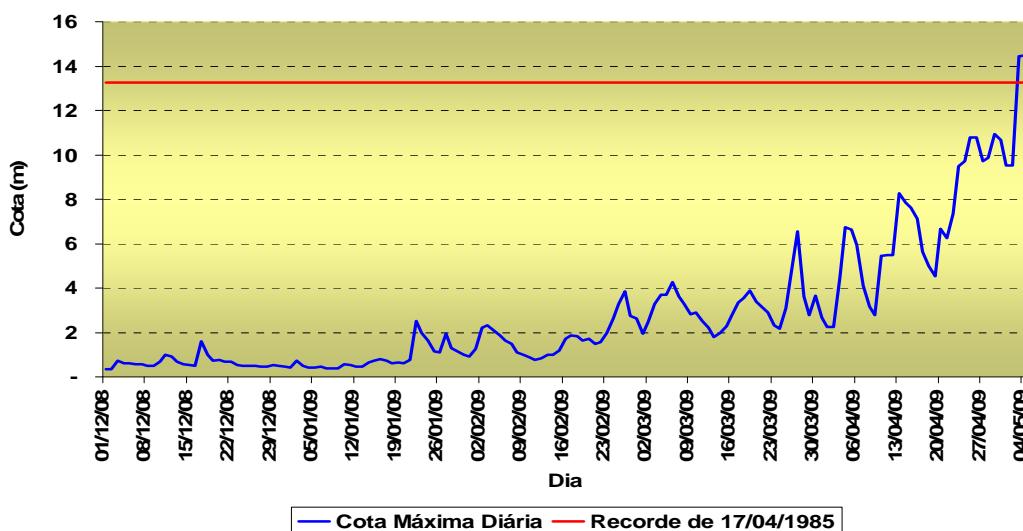
O Rio Poti nasce na Serra da Joanhina, no Município de Quiterianópolis, no Estado do Ceará, a uma Altitude de 600 m e percorre 450 Km até desaguar no Rio Parnaíba, na Cidade de Teresina, no Estado do Piauí. Desde de 01/01/1973 que a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf acompanha o comportamento hidrológico do Rio Poti. Para tal, foi instalado na Cidade de Prata do Piauí, no Estado do Piauí, pela Chesf, um Posto Hidrométrico para Medição da Cota e Cálculo da Vazão naquele ponto do Rio objetivando monitorar os níveis dos Rios Poti e Parnaíba em Teresina – PI. A Tabela 02 e os gráficos a seguir ilustram a situação observada em épocas diferentes.

Tabela 2 Nível de alerta e vazões máximas registradas no Rio Poti em Prata do Piauí

Indicadores	Alerta	Ocorrido em 17/04/1985	Recorde do dia 04/05/2009
Cota (m)	5,89	13,26	14,52
Vazão (m ³ /s)	800	3.154	3.658

Fonte: CHESF

Rio Poti - Cota Máxima Diária em Prata do Piauí



4 Comentários sobre as enchentes

Segundo a CHESF, a partir do dia 02/05/2009 havia uma tendência de queda na Cota e Vazão do Rio Poti. No entanto, num comportamento atípico, à luz do histórico até então registrado, a Cota e Vazão tiveram um incremento de valores em função das fortes chuvas caídas na região da nascente do Rio Poti, no Estado do Ceará, o que desencadeou o cenário de alagamento vivido no presente momento em Teresina. A Tabela 03 apresenta a relação dos açudes existentes na porção cearense da bacia do Poti, com destaque para o volume máximo e a situação de vertência em todas elas no dia 05 de maio de 2009.

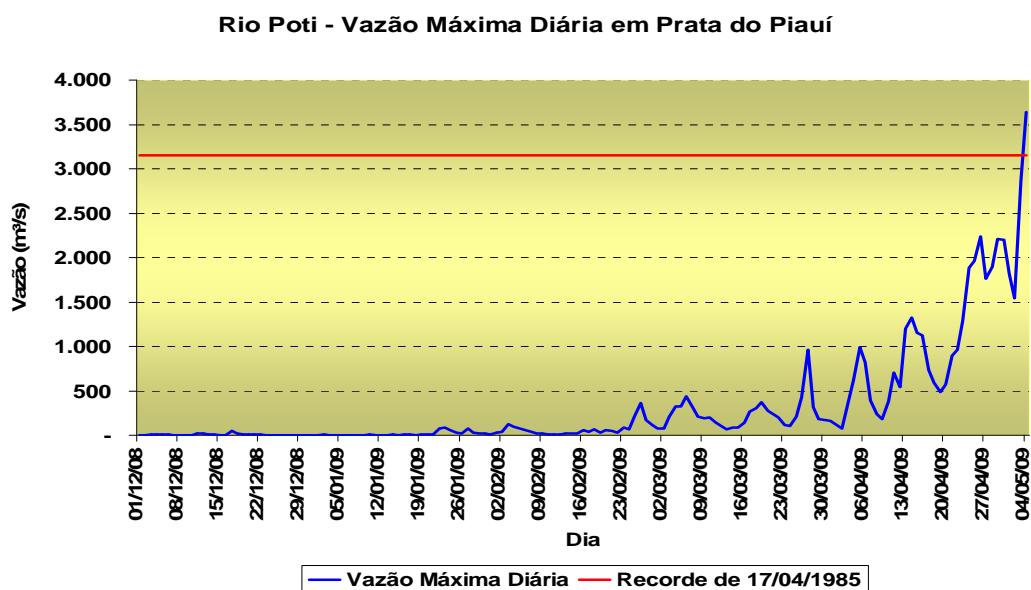


Tabela 3 Relação dos açudes da porção Cearense da bacia do Poti

Açude	Município	Capacidade (m ³)	Situação
Barra Velha	Independência	99.500.000	SANGRANDO
Carnaubal	Crateús	87.690.000	SANGRANDO
Colina	Quiterianópolis	3.250.000	SANGRANDO
Cupim	Independência	4.550.000	SANGRANDO
Flor do Campo	Novo Oriente	111.300.000	SANGRANDO
Jaburu I	Ubajara	210.000.000	SANGRANDO
Jaburu II	Independência	116.000.000	SANGRANDO
Realejo	Crateús	31.550.000	SANGRANDO
Sucesso	Tamboril	10.000.000	SANGRANDO
9 açudes		673.840.000	

Fonte: Agência Nacional de Águas

Uma análise criteriosa da equipe técnica da SEMAR/PI sobre as vazões do Rio Poti registradas em Prata do Piauí, indicam que a vazão observada no dia 05 de maio de 2009, 3.658 m³/s, apresenta uma

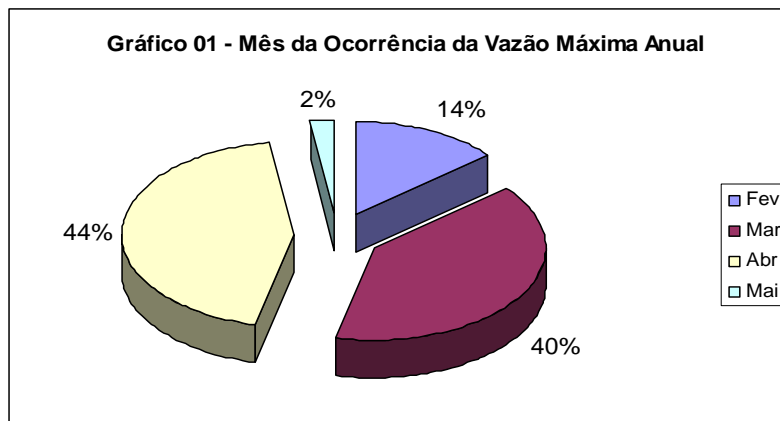


Secretaria do
MEIO AMBIENTE
e **RECURSOS HÍDRICOS**

recorrência média da ordem de 50 (cinquenta) anos, ou seja, espera-se que tal valor de vazão seja igualado ou superado apenas uma vez em um intervalo de tempo de cinco décadas.

Apesar de ser este um evento raro, observa-se que houve um aumento considerável na frequência de ocorrência de grandes vazões na primeira década do século XXI de tal forma que as vazões máximas verificadas em 2004 (2.880 m³/s), 2008 (2.920 m³/s) e a de 2009, estão entre os quatro maiores valores observados em 43 anos de dados disponíveis. A vazão máxima de abril de 1985, 3.210 m³/s, passa a ser agora a segunda maior vazão registrada, sendo sua recorrência ora estimada em 25 anos.

Ressalta-se que, antes do evento crítico ocorrido no presente ano, as análises estatísticas indicavam para a vazão máxima de 1985 uma recorrência da ordem de 35 (trinta e cinco) anos. Outro fato inédito diz respeito ao mês de ocorrência da vazão máxima. Pela primeira vez em 46 anos de monitoramento, tal evento foi observado no mês de maio, mês no qual o período chuvoso encontra-se o final. Considerando apenas os anos com dados completos, tem-se a distribuição da frequência do mês de ocorrência da vazão máxima anual apresentada no Gráfico 01.



Fonte: SEMAR/PI

As vazões máximas esperadas para o Rio Poti em Prata do Piauí em função do período de recorrência, já incorporando a vazão registrada em 2009 até o presente momento, estão listadas na Tabela 04. Assim, obras de proteção como diques e de travessia como pontes, em geral dimensionadas para 100 anos de recorrência, devem considerar como vazão de projeto valores da ordem de 4.000 m³/s. Para permitir uma melhor idéia da magnitude do evento, tem-se que a vazão média do Poti em Prata é de 92,1 m³/s e a vazão mínima chegou a zero em diversos anos, como em 1972 e 1983.

Tabela 4 Vazões máximas esperadas

Recorrência (anos)	Vazão Máxima (m ³ /s)
2	1.516,7
5	2.186,3
10	2.629,6
15	2.879,8
20	3.054,9
25	3.189,8
50	3.605,4
100	4.017,9

Fonte: SEMAR/PI

5 Programa de Controle e Prevenção de Enchentes

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí – PERH/PI, em elaboração, prevê como um dos produtos a análise da probabilidade de ocorrência de cheias e inundações nos principais cursos de água do Estado e a proposição de um Programa de Controle e Prevenção de Enchentes. Tal Programa será destinado ao conhecimento físico da bacia, a identificação dos principais fatores e agentes naturais e antrópicos que agravam o processo das cheias e inundações, à busca de soluções ambientalmente corretas e responsáveis. Serão propostas medidas estruturais extensivas (manejo e uso dos solos das bacias hidrográficas usando práticas agrícolas conservacionistas), medidas estruturais não extensivas (grandes obras da engenharia hidráulica) e medidas não-estruturais (busca do convívio da população com as enchentes, pelo planejamento da ocupação das áreas de risco).

As medidas propostas deverão estar inseridas em um planejamento integrado para o monitoramento, previsão e controle de enchentes em toda a bacia, a fim de que tenham efeito em longo prazo, evitando-se, assim, medidas de caráter restrito, que não raro, apenas deslocam e mesmo agravam os problemas de inundações para jusante.

Os Termos de Referência prevêem a realização das seguintes atividades:

- avaliação da morfologia dos rios principais;
- caracterização do clima, regime pluviométrico e análise das precipitações intensas - intensidade, duração e frequência, para as grandes bacias;
- atualização do levantamento do uso e ocupação dos solos, com destaque para a indicação das áreas urbanizadas e impermeáveis;
- levantamento e identificação das principais estruturas hidráulicas existentes na bacia e avaliação das possíveis interferências dessas estruturas no regime fluvial;
- zoneamento de áreas inundáveis, com base na delimitação física dessas áreas a partir do estudo de eventos extremos máximos e seus riscos de excedência;
- definição de metas e estratégias a serem alcançadas, identificando medidas estruturais e não-estruturais a serem adotadas;
- estabelecimento de cenários em que serão avaliadas as medidas estruturais e não-estruturais identificadas para a bacia, as conseqüências de sua adoção, bem como o cronograma de sua implantação.

Os produtos previstos contemplam:

- diagnóstico das cheias;
- mapa digitalizado e georeferenciado, com detalhamento de escala mínimo de 1:50.000 ou 1:100.000, do zoneamento das áreas de inundação, associando um risco a cada faixa de ocupação;
- elenco de ações alternativas de curto, médio e longo prazo;
- programa de controle e prevenção de enchentes.

Tendo em vista a abrangência do Plano, o grau de precisão é insuficiente para a avaliação mais precisa das áreas inundáveis nas principais cidades do Piauí. Há a proposição de um aditivo ao Contrato que permita uma melhor acuidade a partir da realização de levantamento topo-batimétrico de seções transversais dos rios principais no perímetro urbano, aliado a uma modelagem hidrodinâmica calibrada com os eventos extremos verificados em 2008 e no corrente ano.

As cidades a serem contempladas, em uma primeira aproximação, serão aquelas com população superior a 15.000 habitantes segundo a Contagem da População de 2007: Teresina, Parnaíba, Picos, Floriano, Piripiri, Campo Maior, Altos, Esperantina, Pedro II, Barras, Oeiras, José de Freitas, União, São Raimundo Nonato e Piracuruca.