

## Eventos extremos de precipitação em diferentes regiões pluviometricamente homogêneas no Estado da Bahia

*Camila da Silva Dourado<sup>1</sup>*

*Stanley Robson de Medeiros Oliveira<sup>2</sup>*

*Ana Maria Heuminski de Avila<sup>3</sup>*

Os eventos extremos mais comuns que ocorrem no Brasil estão relacionados com os eventos hidrológicos. Em particular, a intensificação destes eventos no estado da Bahia, como o aumento de secas severas e focos de enchentes, tem provocado inúmeras perdas à agricultura de sequeiro dessa região. Para abordar esse problema, o objetivo deste trabalho foi identificar e analisar a ocorrência de eventos extremos de precipitação em diferentes regiões pluviometricamente homogêneas da Bahia, para o período de 1981 a 2010, associada aos episódios de El Niño Oscilação Sul (Enos).

Foram utilizadas séries históricas de precipitação disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA), pelo portal HidroWeb, referente a 92 estações meteorológicas. A primeira etapa constou da aplicação de métodos de agrupamento de dados (clusterização), para transformar as séries históricas de precipitação mensal em zonas pluviometricamente homogêneas, conforme a similaridade de comportamento das chuvas. Em particular, o algoritmo k-means (HAN; KAMBER, 2011) foi utilizado para a tarefa de segmentação das zonas homogêneas. Posteriormente, os dados foram transformados em séries anuais e por meio da Técnica dos Quantis, com as ordens quantílicas 85% e 15%, foram definidos os limiares superiores para e eventos extremos “muito chuvosos”, e inferiores para os “muito secos” (XAVIER et al., 2002). Foi utilizado o Índice de Sazonalidade para compa-

---

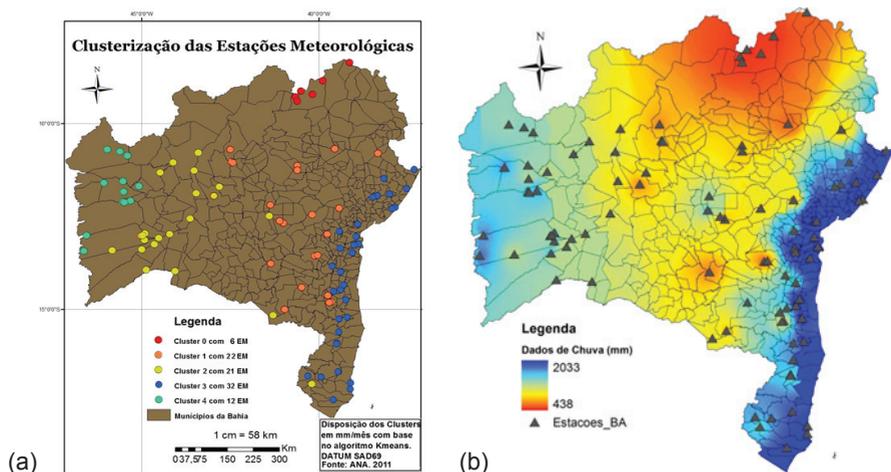
<sup>1</sup> Feagri/Unicamp - camila.dourado@feagri.unicamp.br

<sup>2</sup> Embrapa Informática Agropecuária - stanley.oliveira@embrapa.br

<sup>3</sup> Cepagri/Unicamp - avila@cpa.unicamp.br

rar os valores médios de cada ano com relação ao padrão da componente sazonal ao longo da série histórica (NEVES; CRUZ, 2007). Informações de ocorrência dos fenômenos El Niño de Oscilação Sul, disponibilizadas pela National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION, 2012), foram utilizadas para explicar as flutuações climáticas ocorridas nesse período.

A Figura 1a mostra o agrupamento de cinco zonas pluviométricas no estado. A disposição dos clusters evidencia a distribuição decrescente nos volumes de chuva, das extremidades leste e oeste para o interior (BARBOSA, 2000). A zona de menor volume pluvial anual está localizada ao norte do estado e é considerada uma região com risco de aridização, apresenta volumes de 438 mm. Em contraste, a zona localizada na faixa litorânea apresenta volume de 2033 mm, Figura 1b.



**Figura 1.** Regionalização pluviométrica do estado da Bahia (a); Mapa pluviométrico com médias anuais para o período de 1981 a 2010 (b).

A Tabela 1 mostra a classificação dos anos com eventos extremos em todas as zonas, evidenciando a não similaridade dessas ocorrências no estado. Observa-se a predominância de anos muito secos na década de 90. Os anos desta década, 1990, 1993, 1996 e 1998, marcaram a história das secas ocorridas no Nordeste (BARBOSA, 2000). Os anos de 2001 e 2003

**Tabela 1.** Limites de classificação anual para identificação dos anos com eventos extremos.

Evento extremo	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Limiares Q(15)	≤273 mm	≤478 mm	≤646 mm	≤1202 mm	≤820 mm
Muito seco	1982; 1990; 1993; 1998; 2001	1990; 1993; 1996; 2001; 2003	1982; 1990; 1993; 1996; 2003	1987; 1993; 1996; 1998; 2003	1984; 1990; 1993; 1996; 2007
Limiares Q(85)	≥633 mm	≥834 mm	≥1075 mm	≥1542 mm	≥1250 mm
Muito chuvoso	1985; 1988; 1989; 1995; 2004	1985; 1989; 1992; 2000; 2005	1985; 1989; 1992; 2004; 2005	1985; 1989; 1992; 1999; 2000	1985; 1989; 1992; 1999; 2009

também classificados como muito secos integram os anos de grandes perdas agrícolas na Bahia, a saber: de -7,3% em 1993, -6,7% em 1996, -9,4 em 1998 e -6,2% em 2001, destacando perdas expressivas nas safras do feijão, mandioca, cana-de-açúcar e cacau (BAHIA EM NÚMEROS, 2010). No ano de 1993 foram registrados os menores volumes pluviiais em quase todas as zonas (0, 1, 2 e 3, com 160 mm, 323 mm, 512 mm, 900 mm, respectivamente), foi o ano mais seco, atingindo fortemente o setor agropecuário com perdas totais de safras e morte de inúmeros animais. Para os anos classificados como muito chuvosos ocorreram uma variação entre as décadas, prevalecendo a década de 80, com os anos 1985 e 1989.

Os resultados da análise do índice sazonal corroboraram com os resultados da classificação dos anos com ocorrência de extremos. Os anos classificados como muito secos apresentaram meses com volumes pluviiais muito abaixo da sazonalidade da série temporal estudada, principalmente em meses correspondente a estação chuvosa, com impactos diretos à produção agrícola destas regiões. Da mesma forma, os anos com registros de eventos muito chuvosos apresentaram volumes pluviiais muito acima da sazonalidade da série histórica.

Na Bahia, os anos com eventos muito secos, Tabela 1, estão em quase sua totalidade associados à ocorrência do fenômeno El Niño, como por exemplo, os episódios nos anos de 1982, 1987, 1990, 1993, 1998 e 2003 (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION, 2012). A década de 90, registrada como de maior ocorrência dos eventos secos, foi também a década com maior ocorrência de fenômeno El Niño, com intensidade forte, para o período analisado. Referente aos anos classificados como muito chuvosos,

Tabela 1, nota-se que estes coincidem em quase sua totalidade com os anos de ocorrência de La Niña (1985; 1988, 1989, 1995, 1999, 2000 e 2001). Tais resultados são coerentes com a atuação do fenômeno para região Nordeste, que favorece a intensificação das chuvas na região.

## Referências

BAHIA EM NÚMEROS, Salvador, v. 10, 2010. 110 p.

BARBOSA, D. V. N. **Os Impactos da seca de 1993 no Semiárido Baiano**: caso de Irecê. Salvador: SEI, 2000. 98 p.

HAN, J.; KAMBER, M. **Data mining**: concepts and techniques. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2011. 770 p.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **Dados El Niño**. Disponível em: <<http://www.elnino.noaa.gov>>. Acesso em: 12 dez. 2012.

NEVES, H. M. A.; CRUZ, A. R. A sazonalidade da procura turística na Ilha de Porto Santo. **Estudos Regionais**, n. 17, p.25 – 44, 2007.

XAVIER, T. M. B. S.; SILVA, J. F.; REBELLO, E. R. G. **A técnica dos quantis e suas aplicações em meteorologia, climatologia e hidrologia, com ênfase para as regiões brasileiras**. Brasília, DF: Thesaurus Editora, 2002, 141 p.