



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **OS DESASTRES NATURAIS E SUA RELAÇÃO COM A PRECIPITAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE, 1991 A 2012**

Marcos Samuel Matias Ribeiro (1); Maria Helena Constantino Spyrides (2); Cláudio Moisés Santos e Silva (3); Lara de Melo Barbosa Andrade (4)

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – [msamuel19@outlook.com](mailto:msamuel19@outlook.com); (2) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – [spyrides@ccet.ufrn.br](mailto:spyrides@ccet.ufrn.br); (3) Universidade Federal do Rio Grande do Norte - [claudiomoises@ccet.ufrn.br](mailto:claudiomoises@ccet.ufrn.br); (4) Universidade Federal do Rio Grande do Norte - [lara@ccet.ufrn.br](mailto:lara@ccet.ufrn.br)

#### **INTRODUÇÃO**

O crescente aumento dos registros das ocorrências de Desastres Naturais (DN) vem sendo observado ao longo das últimas décadas em todo o planeta, como colocado pelo *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED; 2014) e pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED; 2013). Em suas revisões de análise dos dados, pode-se perceber nitidamente ao longo das últimas décadas este incremento significativo, provocando números expressivos de perdas humanas e materiais para as sociedades afetadas, além das catastróficas consequências deixadas ao meio ambiente.

Os desastres naturais são caracterizados pela ação de fenômenos naturais na sociedade ou desequilíbrios humanos, com impactos de características bruscas ou não, deixando o ambiente da sociedade afetada impossibilitada de retornar às suas atividades cotidianas de caráter imediato. Na ocorrência dos mesmos, dependendo da proporção tomada, os danos causados acarretam em uma desestabilidade em serviços essenciais ligados ao fornecimento de água, luz, comunicação e transporte, bem como nas atividades comerciais e industriais (Marcelino et al., 2006).

Para Kobiyama et al. (2006) e Vestena (2008), o acréscimo considerável dos registros tem como um dos fatores principais o aumento das populações, além da ocupação desordenada e o intenso processo de urbanização e industrialização, uma vez que os mesmos são determinados pela relação entre o homem e a natureza.

As mudanças climáticas também se destacam como sendo um fator bastante influente nesta temática. Estas mudanças podem ser percebidas na sociedade por meio da ocorrência de eventos extremos, como: a seca (escassez de água); as precipitações elevadas que ocasionam as enxurradas e as inundações; os furacões entre outros eventos naturais. Estes eventos, com a influência de ações antropogênicas, podem, em algumas situações, ser caracterizados como desastres naturais, ocasionando prejuízos para a sociedade no geral e até mesmo a perda de vidas humanas (Vaz, 2010; Pachauri, 2010; Ambrizzi, 2014).

A região Nordeste (NE) é a Região Brasileira com maior número de ocorrências, totalizando 15.210 registros, seguida das regiões Sul e Sudeste, com 13.255 e 8.168 respectivamente. Os registros da região NE Brasileira, em sua grande maioria, são episódios de estiagem e seca, os quais





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

correspondem a 78,4%, acompanhados das enxurradas com 11,6%, inundações com 7,9% e demais tipologias que não demonstram valores expressivos como, por exemplo: alagamentos, vendavais e erosão. Esse mesmo comportamento é observado para o estado do Rio Grande do Norte que no período em análise registrou 1.602 ocorrências, sendo classificadas em Estiagem e Seca (80,9%), Inundações (12,9%), Enxurradas (6,0%) e (0,2%) de demais classificações não expressivas. Ressalta-se que os quantitativos pluviométricos de cada região são um dos fatores responsáveis pelas consequências severas nos eventos, tanto pela sua ausência, quanto pela precipitação intensa (CEPED, 2013).

O presente estudo justifica-se na necessidade de estudar a distribuição espacial dos decretos de desastres naturais, avaliando as condições meteorológicas no período do decreto e dessa forma buscar um melhor entendimento sobre as reais condições que desencadearam Estado de Emergência ou Calamidade Pública dos municípios do Estado do Rio Grande do Norte. Tendo como objetivo realizar uma análise das ocorrências dos DN nas dezenove microrregiões do estado do Rio Grande do Norte, no período de 1991 a 2012, traçando um paralelo dos registros ao longo do tempo com os limiares de precipitação.

### **METODOLOGIA**

Os dados referentes aos registros das ocorrências de Desastres Naturais no Estado foram obtidos pelo Atlas de Desastres Naturais – Volume Rio Grande do Norte, do Centro Universitário de Estudo e Pesquisa em Desastres Naturais – CEPED da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, compreendendo ao período de 1991 a 2012.

Para a análise climática, utilizou-se a variável meteorológica precipitação mensal dos municípios do Estado, a qual os dados foram fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca. Consideraram-se as informações de 144 municípios, por demonstrarem maiores consistências nos dados e, em seguida, estes foram agregados formando as microrregiões do Estado.

Utilizou-se a análise estatística espacial para construção de mapas temáticos das ocorrências nos 22 anos em análise, de forma a identificar áreas com maior risco. Para se verificar os limiares de precipitação, avaliou-se o Índice de Precipitação Padronizado (SPI), objetivando demonstrar as condições meteorológicas das respectivas regiões no momento de ocorrência dos registros de desastres.

### **RESULTADOS**

O estado do Rio Grande do Norte registrou durante o período de 1991 a 2012, um total de 1.598 ocorrências de desastres naturais classificadas como Estiagem/Seca, Enxurradas e Inundações. Na série dos dados (Gráfico 01), pode-se perceber que o quantitativo de registro, apresentou um incremento durante os 22 anos em análise. Considerando o primeiro período de 1991 a 2001, foram registrados 535 casos, equivalendo a 33,5% das ocorrências. Neste período, os anos de 1993 e 1998 apresentaram valores atípicos. Este fato provavelmente pode ser atribuído a





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

presença de El Niño e boa parte dos municípios sofram com a estiagem e a seca. O período que compreende os anos de 2002 até 2012, registrou um total de 1.063 casos que representa 66,5% de todas as ocorrências registradas. Observa-se, portanto, um aumento das ocorrências de DN no Estado, o que gerou um incremento significativo de 98,7% com um total de 2.447.683 pessoas afetadas.

**Tabela 1** - Registro de ocorrências de DN no estado do RN, segundo sua classificação.

Classificação	Período				Total	
	1991 2001	%	2002 2012	%	F	%
<b>Est. e Seca</b>	487	91,0	809	76,1	1.296	81,1
<b>Enxurrada</b>	16	3,0	80	7,5	96	6,0
<b>Inundação</b>	32	6,0	174	16,4	206	12,9
<b>Total</b>	<b>535</b>	<b>100,0</b>	<b>1.063</b>	<b>100,0</b>	<b>1.598</b>	<b>100,0</b>

Fonte: CEPED (2013)

Quando analisados os quantitativos das ocorrências dos desastres por microrregiões, observa-se que o Agreste Potiguar, Borborema Potiguar e Pau dos Ferros apresentaram os maiores números de registros durante os 22 anos em análise, totalizando cada um deles 257, 233 e 142, respectivamente. Entre as que obtiveram os menores registros, encontram-se Natal com 12 ocorrências, seguidas de Macaíba com 30 e Litoral Sul com 35 registros.

Verifica-se que com o passar dos anos as ocorrências ganharam destaque em praticamente todas as regiões, apresentando um aumento expressivo em todas as 19 microrregiões que compõem o Estado, com exceção da microrregião de Natal. Estes acréscimos nos registros podem estar ligados a diferentes fatores que se demonstram influentes, sejam estes decorrentes da melhoria na qualidade dos registros de informações ou pelo aumento real na frequência de ocorrências de fenômenos que ocasionaram o desastre, possivelmente por ações antropogênicas.

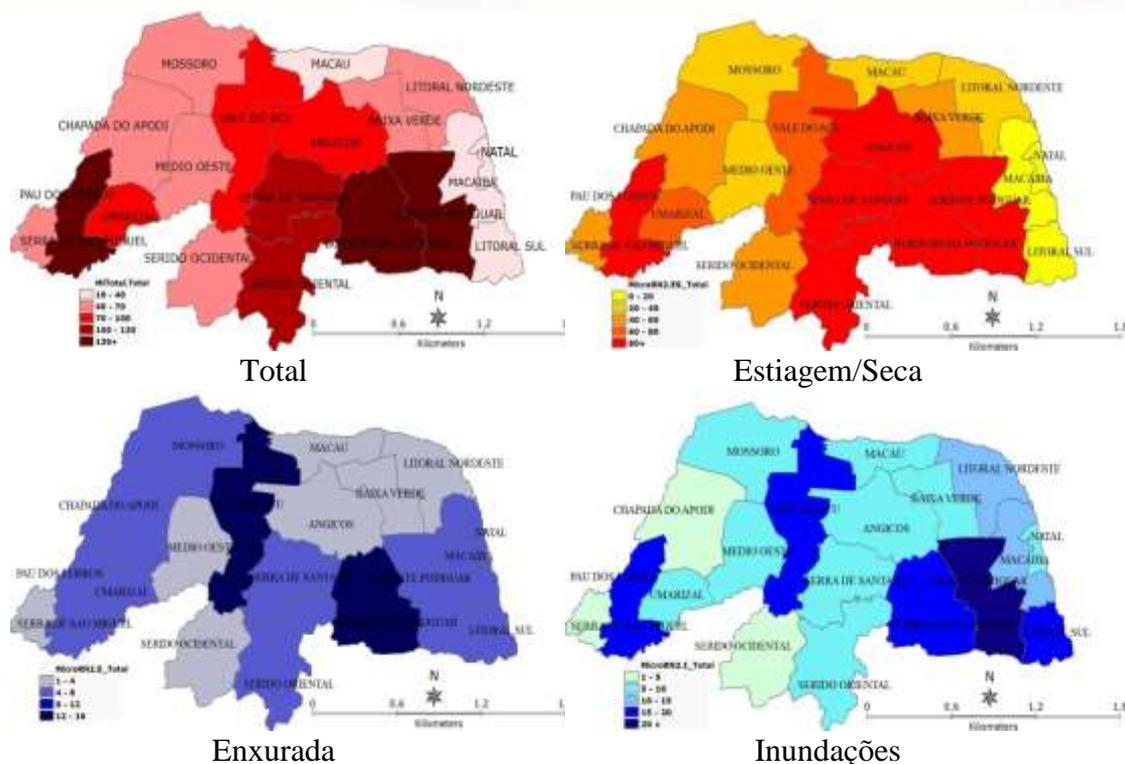
Entre os desastres analisados, observou-se uma tendência crescente nos desastres de natureza Estiagem e Seca a cada ano, representando 91% dos registros no primeiro período (1991 a 2001), acompanhados pelas inundações e enxurradas com 6% e 3%, respectivamente (Tabela 1). Os dados no período de 2002 a 2012 apresentaram-se com valores bem expressivos, nos quais as ocorrências de Enxurradas e Inundações aumentaram mais de 100%, no entanto, as ocasionadas pelas baixas precipitações pluviométricas continuam a se destacar com 76,1%.

Analisando as ocorrências de natureza de Estiagem/Seca, de acordo com as microrregiões, percebe-se que Agreste Potiguar e Borborema Potiguar registraram o maior número de casos com 203 e 202 respectivamente, bem como as microrregiões de Angicos, Serra de Santana, Seridó Oriental e Pau dos Ferros também se apresentaram com elevado número de registros. A microrregião de Natal foi a única entre as 19 que compõem o Estado que não registrou ocorrências desta natureza para o período em análise.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 1 – Mapeamento das ocorrências de desastres naturais no Estado do Rio Grande do Norte, segundo as microrregiões no período de 1991 a 2012.**

Fonte: Autoria própria com dados do CEPED (2013)

Os registros de natureza de Inundações e Enxurradas, ambos influenciados pelo excesso de precipitação, apresentaram incrementos em suas ocorrências ao longo do período. Analisando-as pode-se verificar que o ano de 2004 teve o maior registro de Inundação, chegando a 92 casos, e em 2008 foi notificada a maior frequência das enxurradas totalizando 46 registros. Cabe ressaltar que até 1999 não havia sido registradas ocorrências destas naturezas.

Os desastres classificados como Inundações ocuparam o segundo lugar em registros de ocorrências no Estado, ficando atrás apenas da estiagem e seca. Em todo o período estudado ocorreu um total de 206 casos registrados, com destaque para a microrregião do Agreste registrando 49 ocorrências, seguida das microrregiões da Borborema Potiguar (18), Pau dos Ferros (17) e Litoral Sul (17). Por outro lado, a microrregião de Seridó Ocidental registrou o menor número de ocorrências, totalizando 02 ocorrências no período.

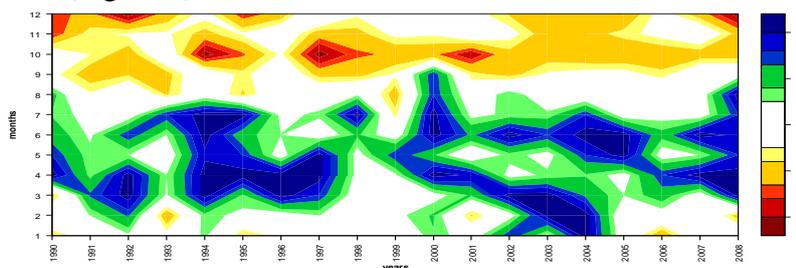
Analisando-se o Índice de Precipitação Padronizado para a microrregião do Agreste Potiguar, a que obteve o maior número de registros das ocorrências de DN entre as 19 que compõem o estado do Rio Grande do Norte, pode-se verificar (Figura 03) que dentro do período de análise constataram-se períodos prolongados de seca, estendendo-se até o início dos anos de 1993,





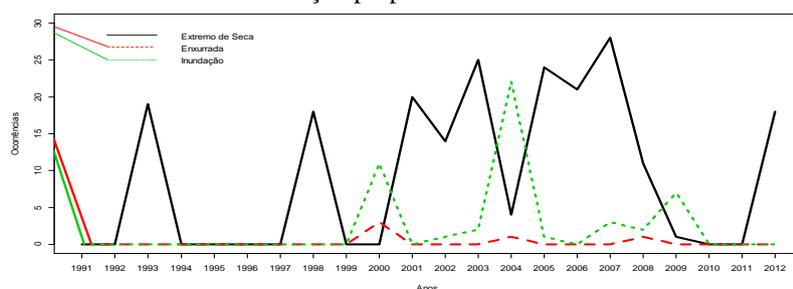
## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

1995, 2001, 2006 ocasionando um atraso no período chuvoso. Portanto, justifica-se o maior número de decretos registrados na microrregião, corroborando com os períodos prolongados de seca apresentados pelo SPI (Figura 2).



**Figura 2 – Índice de Precipitação Padronizado para a microrregião do Agreste Potiguar**

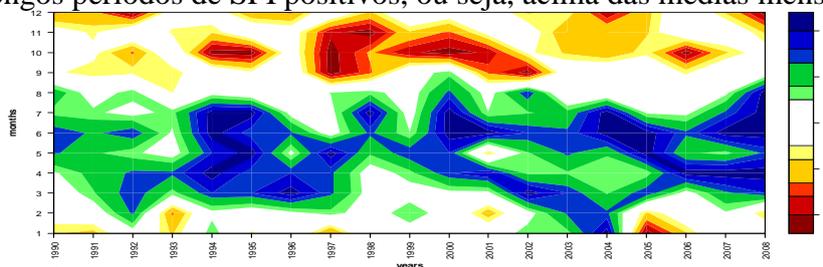
Fonte: Elaboração própria com dados da EMPARN



**Figura 3 – Ocorrências de DN na microrregião do Agreste, segundo sua classificação.**

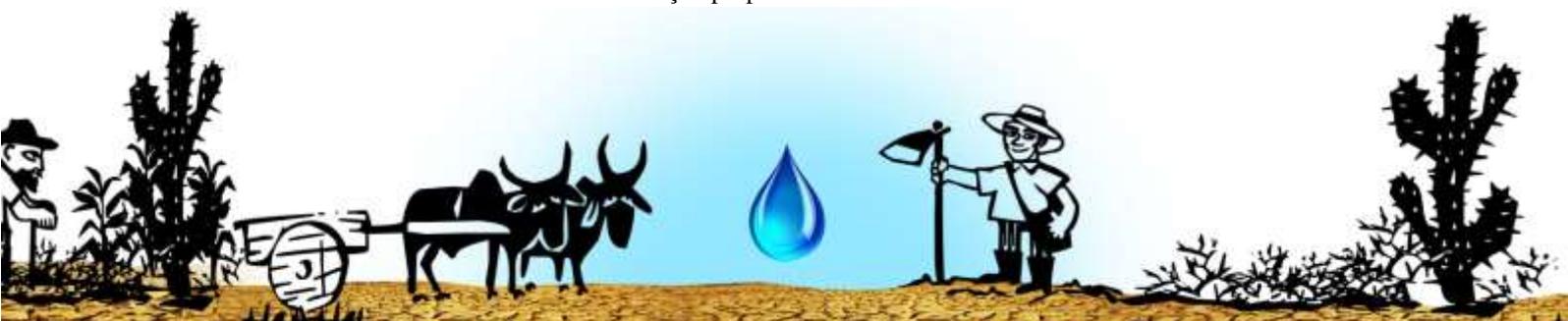
Fonte: Elaboração própria com dados do CEPED (2013)

Por outro lado, quando observada a microrregião de Natal, aquela com menor registros de desastres durante os 22 anos de análise, verifica-se um comportamento diferenciado em relação ao SPI junto aos registros de ocorrências. Embora tenha apresentado períodos secos estendidos e com fortes índices, não possui registros de DN quanto à Estiagem e Seca nos 22 anos estudados. As 12 ocorrências de desastres nesta microrregião deve-se às enxurradas e inundações, ambas ocasionadas pelo excesso de precipitação. Observa-se que nos períodos de registros de DN, o SPI mostrou uma antecipação do período chuvoso. No ano de 2004 verificaram-se valores de umidade extrema, observando-se longos períodos de SPI positivos, ou seja, acima das médias mensais.



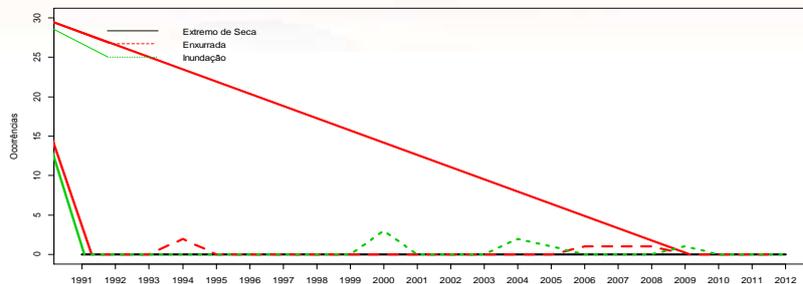
**Figura 04 – Índice de Precipitação Padronizado para a microrregião de Natal**

Fonte: Elaboração própria com dados da EMPARN





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 05 – Ocorrências de DN na microrregião de Natal segundo sua classificação.**

Fonte: Elaboração própria com dados do CEPED (2013)

### CONCLUSÃO

A identificação dos limiares de SPI que levam os gestores municipais a decretarem estado de emergência possibilitará antecipar ações e políticas públicas eficazes na gestão para a mitigação do risco a desastres naturais.

### REFERÊNCIAS

AMBRIZZI, T. Variabilidade e mudança no clima: passado, presente e futuro. In: CORTESE, T.T.; NATALINI, G. (Orgs). **Mudanças climáticas: do global ao local**. Barueri, SP, Manole, p. 1- 35, 2014.

Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED). *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: volume Rio Grande do Norte*. Florianópolis: UFSC; 2013.

CRED - Emergency Database (EM-DAT). OFDA/The Office of Foreign Disaster Assistance/Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. (s/d.). 2014. Disponível em: <<http://www.emdat.be>>.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. O.; MARCELINO, E. V; GONÇALVES, E. F; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G. S. F.; RUDORFF, F. M. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. 1. ed. Curitiba: Organica Trading, 2006. v. 1. 109p.

MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H.; KOBAYAMA, M. (2006). “Mapeamento de risco de desastres naturais do estado de Santa Catarina”. *Caminhos da Geografia (UFU)*, Uberlândia, v.7, n.17, p.72-84.

PACHAURI, R. K. Reflections on COP 15. [S.l.]. 2010. Disponível em:[http://www.fasid.or.jp/daigakuin/sien/kaisetsu/doc\\_pdf/100108report.pdf](http://www.fasid.or.jp/daigakuin/sien/kaisetsu/doc_pdf/100108report.pdf). Acesso em 27 de agosto de 2014.

