



# ÍNDICE DE VULNERABILIDADE EPIDEMIOLÓGICA A EXTREMOS CLIMÁTICOS



Pollyanne E. Silva; Maria Helena C. Spyrides; Lara M. B. Andrade; Paulo S.

Lucio, Cláudio M. Santos e Silva

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

## 1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil, devido a sua localização geográfica, apresenta aspectos climáticos e meteorológicos peculiares. É uma área influenciada por diferentes tipos de sistemas meteorológicos com características tropicais e extratropicais, sendo a Zona de Convergência Intertropical um dos principais mecanismos responsáveis pela ocorrência de precipitação nesta área. Um conjunto de fatores fisiográficos e de sistemas atmosféricos são responsáveis pela alta variabilidade temporal e espacial da precipitação no Nordeste, provocando tanto excesso de chuva e enchentes, como também, secas severas. A seca na região nos últimos anos, trouxe impactos sociais e econômicos para sua população. Há que se considerar que as alterações climáticas na região podem impactar significativamente na saúde da população nordestina, uma vez que tais alterações podem contribuir para a proliferação de doenças, ocasionando manifestação de determinados agravos à saúde. Portanto, com o indicador de vulnerabilidade epidemiológico à seca (IEVS) construído por Silva (2014) é possível mensurar quais regiões foram mais afetadas como também quais doenças se propagaram com esse extremo climático. Objetiva-se neste estudo mapear e classificar as microrregiões do Rio Grande do Norte (RN), segundo as componentes de vulnerabilidade, quais sejam: o risco, a susceptibilidade e a capacidade adaptativa. Este estudo poderá subsidiar os gestores na elaboração de medidas políticas e de ações de mitigação aos impactos da seca na saúde do Estado, priorizando as áreas de maior vulnerabilidade à seca.

## 2. METODOLOGIA

O Rio Grande do Norte - RN está localizado na região Nordeste do Brasil (NEB) e tem por limites o Oceano Atlântico ao norte e a leste, a Paraíba ao sul e o Ceará a oeste. Segundo Censo Demográfico do IBGE (Brasil, 2012), o RN compreende 167 municípios, 19 microrregiões, distribuídos em uma área total de 52.811,047 km<sup>2</sup>. Em 2000, possuía uma população de 2.776.782 (hab.), densidade demográfica de 52,22 (hab./km<sup>2</sup>) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,552. Em 2010, a densidade demográfica foi de 59,99 (hab./km<sup>2</sup>) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) 0,684, com uma população estimada de 3.373.959 hab.

Os dados foram provenientes do Ministério da Saúde, disponibilizados no site do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) do DATASUS e também do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Programa das Nações Unidas (PNUD) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

O índice epidemiológico de vulnerabilidade à seca (IVSE) foi construído baseado no axioma de probabilidade da união dos três eventos: risco, susceptibilidade e capacidade adaptativa. Como resultado, estas probabilidades são convertidas em notas variando numa escala de 0 a 1. Para a análise foram utilizados metodologias estatísticas, tais como: **Análise de agrupamento e espaço temporal**.

O Quadro 1 lista os indicadores utilizados neste trabalho para compor cada um dos componentes da vulnerabilidade (Risco, Suscetibilidade e Capacidade Adaptativa).

Componentes da vulnerabilidade	Indicadores	Variável
Risco	Climático	Índice de exposição a extremos
	Demográfico	Percentual da população urbana Percentual da população maior de 65 anos Razão de Dependência Total (RDT)
Susceptibilidade	Morbidade	Taxa de incidência de dengue, leptospirose, leishmaniose visceral, doenças do coração e aparelho respiratório.
	Mortalidade	Nº de mortes por causas mal definidas
	Mortalidade	Taxa de mortalidade por doenças do coração e do aparelho respiratório (1999-2000-2001, 2009-2010-2011).
	Hospitalar	Número de internação dos SUS (Local de residência) Valor dos serviços hospitalares do SUS
Capacidade adaptativa	Sanitária (Percentual de domicílios com acesso)	Esgotamento sanitário (rede geral, fossa séptica ou rudimentar); Coleta de lixo (coletado); Abastecimento de água (rede geral).
	Atenção médica primária	Quantidade de médicos
	Desenvolvimento	Índice de desenvolvimento humano municipal - dimensão longevidade (IDHM - longevidade)
	Econômico	PIB per capita Índice de Gini

## 3. RESULTADOS

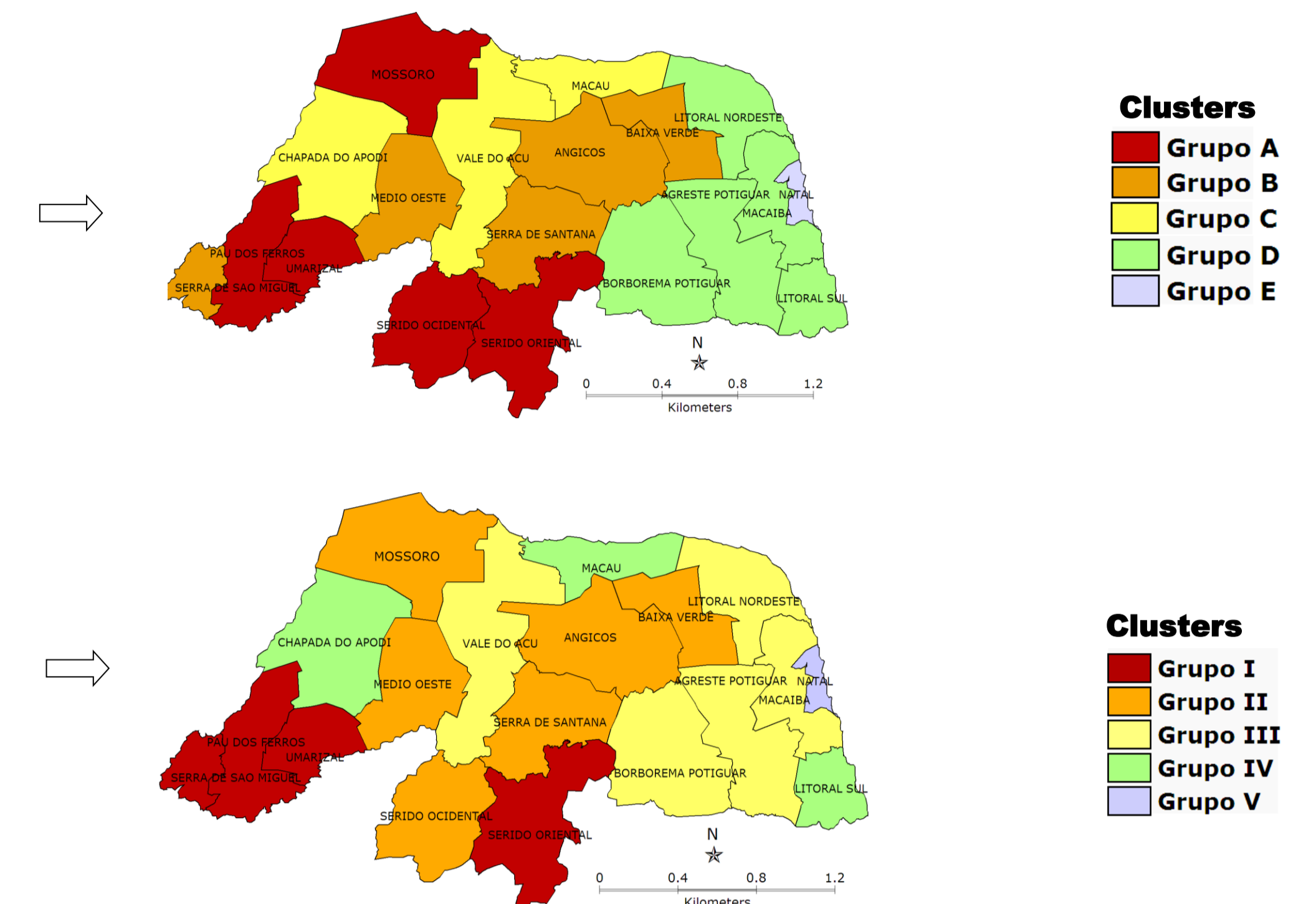
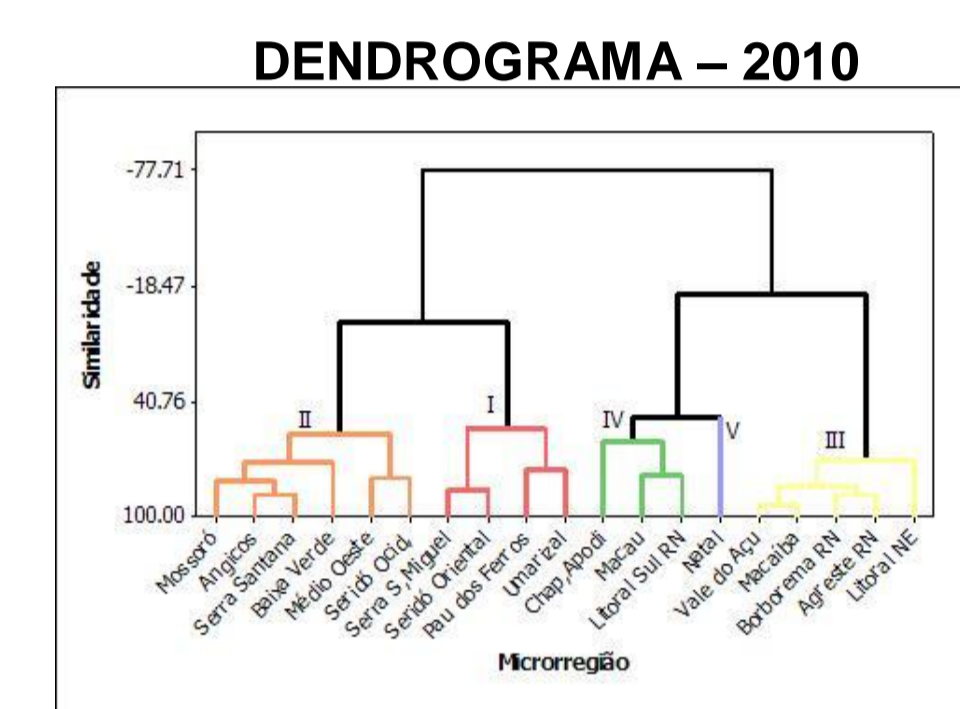
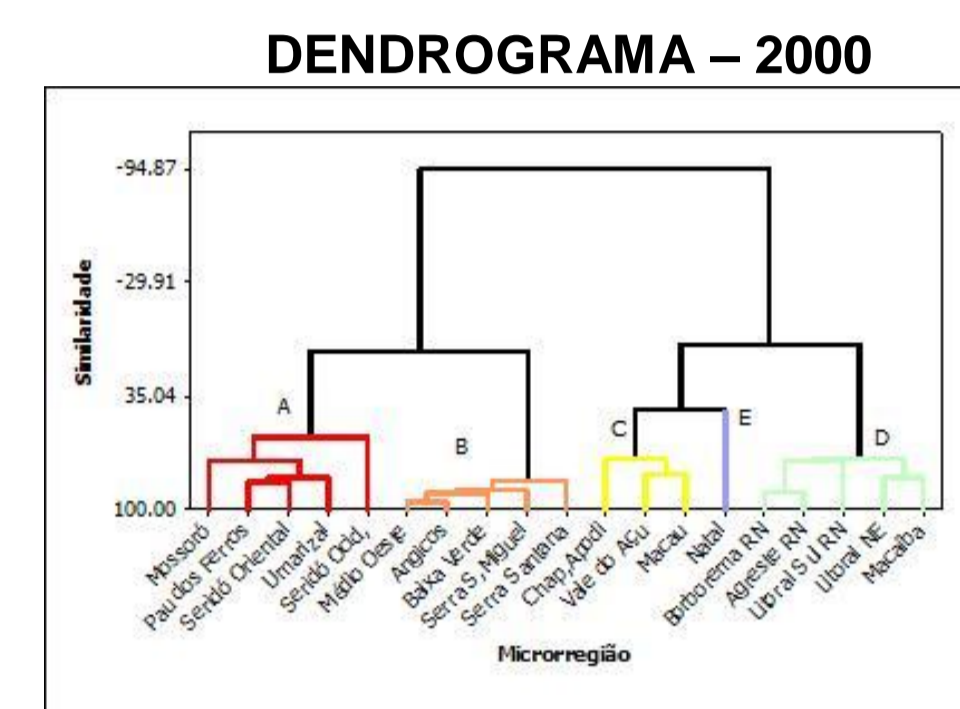


Figura 1: Dendrograma (clusters) das dimensões de vulnerabilidade para as microrregiões do Rio Grande do Norte, 2000 e 2010.

Figura 2: Distribuição espacial dos clusters de vulnerabilidade, microrregiões Rio Grande do Norte, 2000 e 2010.

Componentes da vulnerabilidade	Classificação da Vulnerabilidade em 2000	Ano - 2000		Ano - 2010	
		Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Risco	Grupo A	0,72	0,17	0,77	0,14
	Grupo B	0,57	0,05	0,29	0,05
	Grupo C	0,24	0,09	0,78	0,04
	Grupo D	0,29	0,11	0,41	0,08
	Grupo E	0,00	-	0,00	-
Susceptibilidade	Grupo A	0,72	0,08	0,68	0,23
	Grupo B	0,44	0,04	0,45	0,15
	Grupo C	0,56	0,10	0,42	0,15
	Grupo D	0,22	0,07	0,33	0,09
	Grupo E	0,59	-	0,42	-
Capacidade adaptativa	Grupo A	0,47	0,12	0,43	0,09
	Grupo B	0,42	0,06	0,44	0,13
	Grupo C	0,51	0,15	0,55	0,13
	Grupo D	0,43	0,12	0,38	0,11
	Grupo E	0,96	-	0,87	-
Vulnerabilidade	Grupo A	0,96	0,03	0,98	0,04
	Grupo B	0,90	0,05	0,95	0,02
	Grupo C	0,83	0,05	0,77	0,10
	Grupo D	0,76	0,11	0,84	0,09
	Grupo E	0,61	-	0,49	-

Tabela 1: Estatísticas descritivas das dimensões da vulnerabilidade, estado do RN, 2000 e 2010.

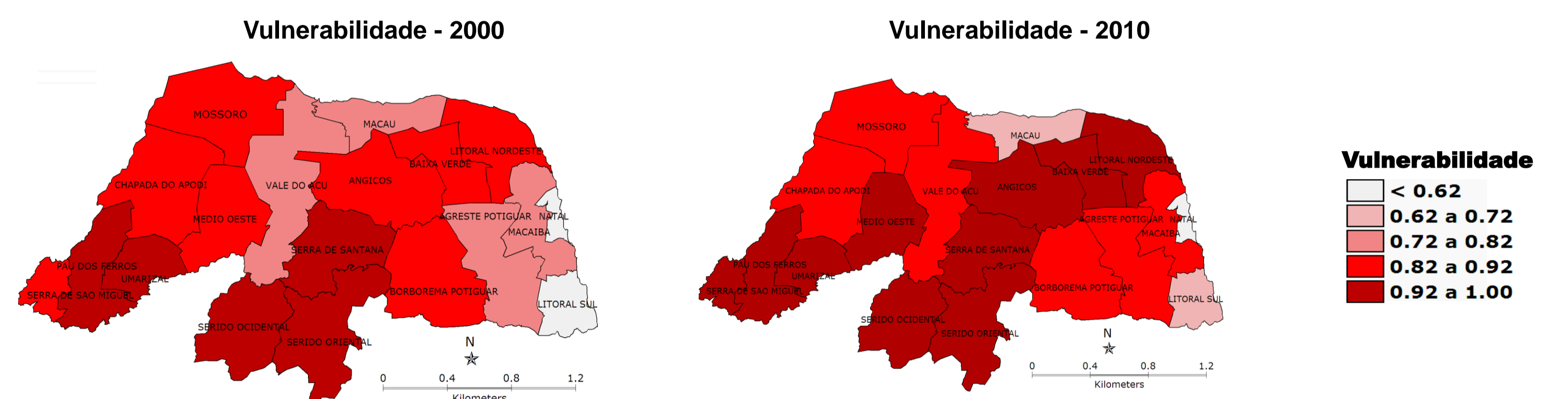


Figura 3: Distribuição espacial da vulnerabilidade para as microrregiões do Rio Grande do Norte, 2000 e 2010.

Fonte de dados: Ministério da Saúde, IBGE e EMPARN

## 4. CONCLUSÕES

Os resultados revelaram que as áreas de maior risco à seca foram aquelas classificadas como mais vulneráveis, ou seja, as de menor precipitação como Angicos, Baixa Verde, Litoral Nordeste, Médio Oeste, Pau dos Ferros, Serra de Santana, Umarizal, Serra de São Miguel, Seridó Ocidental e Oriental, apresentando IEVS mais elevados e as doenças que mais afetam essas microrregiões são taxas de incidência de doenças do coração e do aparelho respiratório, como também mortalidade por causas mal definidas. Em contrapartida, Natal apresentou o menor risco à seca (0,00) e a melhor capacidade adaptativa (0,96). Este estudo possibilitou identificar as regiões que se encontram mais expostas à seca, como também as mais susceptíveis e de difícil condição de adaptação.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] MARENGO, J. A., Alves, L. M., Beserra, E. A., & Lacerda, F. F. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro, 2011.
- [2] KAYANO, M. T.; ANDREOLI, R. V. Tempo e clima no Brasil. 1ª Ed. Oficina de textos. CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; DIAS, M. A. F.; JUSTI, M. G. A (Org.), 2009.
- [3] SILVA, P. E. Índice epidemiológico de vulnerabilidade aos extremos de seca: uma aplicação para o estado do rio grande do norte, 2000 e 2010. Dissertação (Mestrado), Natal, 2014.
- [4] R. Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

## AGRADECIMENTOS

