

Desastres relacionados à seca e saúde coletiva – uma revisão da literatura científica

Disasters related to droughts and public health
– a review of the scientific literature

Tais Ariza Alpino ¹

Aderita Ricarda Martins de Sena ²

Carlos Machado de Freitas ¹

Abstract *In Brazil, the history of droughts has been marked by constant social and health tragedies, with estimates of up to 3 million deaths from the early 19th century until the late 20th century. There is a record of nearly 32,000 events related to the above and more than 96 million people were affected between 1991 and 2010. Although droughts have historically brought disasters to Brazil, which was noted in the scientific expeditions of Arthur Neiva and Belisario Penna that documented these droughts, there have not been many studies on them. The objective of this paper is to present a revision of the scientific articles related to droughts and public health. The following databases were used: PubMed, the Preparation and Response to Disasters Portal from BVS and the Capes Periodical Portal. The descriptors drought and health were used to search titles and summaries of articles in English, Portuguese and Spanish. Among the repercussions related to health that were discovered: malnutrition and nutritional deficiencies, mental health problems, issues relating to water and air quality and commitments made concerning access to health services. As there is a trend for more intense droughts and a scarcity of water until 2030, there is an urgent need for more research and studies in these areas.*

Key words *Disasters, Natural disasters, Drought, Climate change*

Resumo *No Brasil, a história das secas é marcada por seguidas tragédias sociais e sanitárias, com estimativas de 3 milhões de óbitos entre o início do século XIX e o final do século XX e o registro de quase 32 mil eventos e mais de 96 milhões de afetados entre 1991 e 2010. Apesar de no Brasil a seca ser um desastre histórico, não encontramos, desde a expedição científica de Arthur Neiva e Belisário Penna em 1912 nas zonas flageladas pela seca, muitas pesquisas sobre a relação seca e saúde no Brasil. O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão dos artigos científicos sobre a relação seca e saúde coletiva. Foram utilizadas as bases de dados PubMed, Portal Preparação e Respostas a Desastres da BVS e Portal de Periódicos da Capes, utilizando-se os descritores drought and health no título e resumo, selecionando-se somente artigos em inglês e espanhol com relação direta com os temas em saúde. Dentre os efeitos sobre a saúde encontrados, destacam-se os relacionados à desnutrição e deficiências nutricionais, saúde mental, qualidade das águas e do ar, além do comprometimento da qualidade e do acesso aos serviços de saúde. Considerando-se as tendências de episódios de seca mais intensos e frequentes e de escassez de água até 2030, torna-se urgente ampliar as pesquisas sobre o tema e revisões da literatura.*

Palavras-chave *Desastres, Desastres naturais, Seca, Mudanças climáticas*

¹ Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Av. Brasil 4036/916, Manguinhos. 21040-361 Rio de Janeiro RJ Brasil. arizatais@gmail.com

² Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz. Rio de Janeiro RJ Brasil.

Introdução

No Brasil, a história das secas é marcada por seguidas tragédias sociais, sanitárias e de saúde. A seca de 1877-1879 foi um marco, com estimativa de 500 mil mortos (houve conjuntamente uma epidemia de varíola) e 3 milhões de pessoas deslocadas (retirantes). Na seca de 1914-1915, a estimativa foi de 100 mil mortos¹. Foi entre estes dois episódios que Arthur Neiva e Belisário Penna², do Instituto Oswaldo Cruz, realizaram, em 1912 (com o relatório concluído em 1915, ano de grave seca, e publicado em 1916), uma viagem científica nas zonas flageladas, por requisição da Inspetoria de Obras Contra a Seca, criada em 1909, identificando um conjunto de doenças que relacionavam as precárias condições de vida e saúde nos sertões, combinada com a falta de atenção à saúde. Utilizando os termos adotados no relatório, aparece um conjunto de doenças relacionadas à seca e às condições de vida no sertão, como por exemplo, *disfajia espasmódica*, *vexame do coração*, *malária* (decorrente da construção de grandes açudes), *tuberculose*, *difteria*, *disenteria*, *enfermidades de olhos* (principalmente nas crianças até 12 anos) e *tifo*, entre outras².

Das secas ocorridas desde o final do século XIX e ao longo do século XX, há registros de vários surtos e epidemias de doenças como: cegueira diurna (hemeralopia), tracoma, cólera, diarreia, disenteria, tifo, paratifo, febre amarela, varíola, peste bubônica, leishmaniose e gripe. Os que migraram para a região amazônica, forçados ou fugindo da seca, adoeceram de lepra, tuberculose, malária e beribéri. Foram registrados também, suicídios de chefes de famílias em diversas secas por não suportarem a situação. Por fim, pragas de cobras cascavel e ratos, contribuíram para envenenamentos e outras doenças^{1,3}. Além das doenças e óbitos diretamente relacionados à seca nas regiões onde ocorreram há também os efeitos indiretos, como lepra, tuberculose, malária e beribéri que afetaram muitos dos que migraram para a região amazônica forçados ou fugindo do desastre. Estima que 3 milhões de pessoas morreram entre as secas de 1825 e 1983 ocorridas no Brasil¹.

Apesar do Brasil historicamente vivenciar desastres relacionados à seca, os quais ocorrem com maior frequência e de forma crônica, não encontramos, desde o relato de Neiva e Penna (1916) publicações sobre a relação entre este tipo de evento/situação e a saúde coletiva⁴. Diante deste quadro, o objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão da literatura científica publicada

em artigos sobre a relação seca e saúde coletiva. Esta revisão é considerada oportuna, uma vez que a seca como desastre natural deve ser considerada uma preocupação atual tanto no âmbito científico quanto no social, devido aos impactos negativos nas condições de vida e saúde das populações.

A seca como problema de saúde pública

A seca, de maneira geral, corresponde à falência no regime de precipitação causando perturbação no abastecimento do ecossistema agrícola e natural, bem como em outras atividades humanas⁵⁻⁷. Segundo a literatura⁸⁻¹⁰, os conceitos e as noções sobre a seca são complexos e podem ser definidos por diferentes formas: meteorológica (baixo índice pluviométrico); agrícola (seca a curto prazo no solo durante os períodos de crescimento das plantações); hidrológica (redução no fluxo de corrente, lagos, rios e níveis de barragens); socioeconômica (efeitos nas condições de vida, bens econômicos e bem-estar humano); e ambiental (incêndios, degradações de terras e tempestades de areia).

A seca atua sobre os sistemas ecológicos, econômico, social e cultural^{9,11}, causando danos e prejuízos significativos às condições de vida das populações expostas. Os principais impactos são: deficiência no fornecimento de água para a população; prejuízos na agricultura e pecuária; migrações populacionais; incêndios florestais; degradação da qualidade da água; problemas de saúde; conflitos e alimentação da pobreza^{10,12}. Por se apresentar de início lento, podendo prolongar-se por meses e anos, e somada aos seus múltiplos impactos, a seca é considerada um desastre natural diferenciado, exigindo ações que levem em consideração a equidade em todas as suas dimensões e ações.

Os impactos dos desastres dependem da vulnerabilidade socioambiental, sendo relacionada com as características e a magnitude do tipo de evento e os fatores da estrutura social da sociedade^{6,12,13}. No caso de desastre por seca, a magnitude de seus impactos se relaciona com a duração do evento e as condições socioeconômicas das regiões e populações afetadas^{6,13}.

A seca atinge diversos países e regiões do mundo, principalmente países e continentes como Canadá, Estados Unidos, Europa Ocidental, África, China, Ásia, Austrália e Brasil¹⁴. Vale destacar que o Brasil carece de uma produção técnica-científica que responda aos desafios que a mesma provoca para a saúde coletiva⁴.

Dados recentes do International Emergency Disasters Database (EM-DAT)¹⁵, banco de dados de desastres em todo o mundo mantido pelo Centro de Investigação sobre a Epidemiologia dos Desastres (CRED) fornece uma indicação dos graves efeitos da seca em diversos países, no período de 1900 a 2015. O EM-DAT estima que 659 eventos de seca ocorreram neste período, resultando em torno de 2,21 bilhões de pessoas afetadas e 11 milhões de mortes no mundo. Em relação às perdas econômicas por episódios de seca neste período, nos Estados Unidos e México, as perdas foram em torno de 8 bilhões de dólares, na China foram de 2,4 bilhões de dólares e no Brasil aproximadamente 11 bilhões de dólares^{10,15}.

Projeções futuras de mudanças climáticas indicam que os episódios de seca se tornarão mais intensos e frequentes durante o século 21¹⁶. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU)¹⁷, a previsão é de que até 2030, quase metade da população mundial viverá em áreas com escassez de água, causando efeitos e consequências severas para a saúde pública.

Metodologia

A pesquisa sobre seca e saúde na literatura foi realizada nas seguintes bases de dados: PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>); Portal Preparação e Resposta a Desastres da BVS (<http://response.bvsalud.org/>) e Portal de Periódicos Capes (http://www-periodicos-capes.gov.br.ez68.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_phome), sendo que nesta última as bases utilizadas dentro da mesma foram Scopus e Web of Science.

Foi iniciada em março de 2014 e foi concluída em junho de 2015. Para a pesquisa utilizamos a combinação dos descritores [*drought and health*] no título e resumo no PubMed, e somente título para o Portal Preparação e Respostas a Desastres da BVS e Portal Capes. Os critérios de inclusão foram: (1) somente artigos; (2) idioma português, inglês e espanhol; (3) ter relação direta com os temas em saúde.

Foram excluídos: (1) artigos que não relacionavam seca diretamente com saúde, tais como biologia; engenharia; hidrologia, botânica e meteorologia; (2) idiomas diferentes dos estabelecidos.

Resultados

No total foram considerados 586 artigos das diferentes bases de dados, sendo estes: 402 (PubMed); 16 (Portal Preparação e Respostas a Desastres) e 168 (Portal Capes). Destes, 456 artigos foram excluídos através dos critérios citados acima, obtendo-se um total de 130.

Em um segundo momento, dos 130 artigos, foi verificado que 72 eram repetidos nas bases de dados e 6 se encontravam indisponíveis, obtendo-se assim o total de 52 incluídos na revisão (Figura 1), sendo o primeiro publicado em setembro de 1931 e o último em junho de 2015.

Após a leitura dos resumos e primeira categorização temática foi realizada a leitura completa e readequação. Neste segundo momento foi possível categorizar a partir de doenças que se relacionavam com episódios de seca, com os fatores de risco para doenças, além de grupos e serviços vulneráveis diante da seca, conforme apresentado no Quadro 1. Em termos de doenças foram identificados desnutrição e deficiências nutricionais; saúde mental; doenças relacionadas ao saneamento inadequado e transmitidas por vetores e hospedeiros; doenças respiratórias; câncer. Além destes efeitos foram identificados também temas relacionados à vulnerabilidade dos serviços de saúde com impactos na qualidade e no acesso.

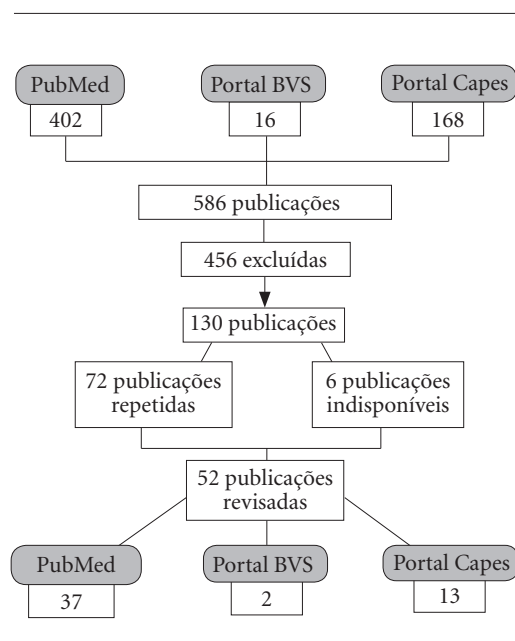


Figura 1. Revisão dos artigos em três bases de dados.

Quadro 1. Comprometimento de serviços, produtos e qualidade ambiental relacionados com os efeitos da seca na saúde humana.

Serviços, produtos e qualidade ambiental	Efeitos na saúde humana	Artigos relacionados
Comprometimento da quantidade e qualidade de alimentos	Desnutrição	10, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
	Deficiências nutricionais	18, 19, 21, 22, 27, 30, 31, 32, 34, 38
Comprometimento da quantidade e qualidade da água (saneamento e higiene)	Doenças transmitidas por vetores e zoonoses	10, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61
	Doenças relacionadas ao saneamento inadequado	18, 62
	Doenças transmitidas através do contato com a água	46
	Doenças relacionadas à higiene	32
	Doenças de transmissão feco-oral	18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 40, 46, 62, 63
Alterações na qualidade do ar	Doenças respiratórias agudas e crônicas	10, 27, 30, 35, 37, 46, 55, 64
Doenças crônicas não transmissíveis	Neoplasia	65
Impactos econômicos e financeiros	Saúde mental (estresse, ansiedade, alcoolismo e suicídio)	10, 16, 18, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52
	Processos migratórios e disseminação de doenças e epidemias	10, 18, 27, 30, 33, 35, 43
Comprometimento dos serviços de saúde	Alteração no acesso e qualidade dos serviços de saúde	10, 35, 43, 68

Fonte: Próprios autores.

Desnutrição e deficiências nutricionais

A morbidade relacionada ao estado nutricional das populações expostas a este tipo de desastre natural foi a que apresentou maior número de publicações, 24^{10,18-40}. Deste total, 11 abordaram o estado nutricional de populações como um todo^{10,25-30,34,35,37,38}. Em relação aos grupos vulneráveis foram identificados três, sendo estes: gestantes^{20,32,33,36}, crianças de 0-5 anos^{20,23,24,30,32,36,39,40} e populações vivendo em abrigos e acampamentos temporários^{26,27,30}.

No que se refere às deficiências nutricionais^{18,30,32,34,37,38}, foram identificadas especificamente as relacionadas à vitamina A^{19,27,30}, complexo B (riboflavina e ácido nicotínico)^{21,31} e energética crônica^{22,30}.

Saúde Mental

Os efeitos na saúde mental e emocional estiveram presentes em 20 artigos^{10,16,18,34,35,37,40-53}. Agricultores/fazendeiros idosos de zonas rurais foram os grupos mais estudados^{16,40,42,45-47,50-53}, sendo a ansiedade em relação ao futuro e os episódios de suicídio os temas que surgiram. Um menor grupo de artigos envolveu adolescentes, mulheres e aborígenes. Em relação aos adolescentes, foi identificado o isolamento social e econômico devido ao medo da situação financeira dos pais e do seu futuro, já que em episódios de seca prolongada, acabam tendo de deixar a escola ou faculdade para ajudar aos pais na busca por renda^{48,49}. Para as mulheres, um artigo⁴¹ identificou que estas sentem mais ansiedade do que os homens nos períodos

de seca, devido ao aumento de sua responsabilidade para suprir as necessidades básicas da família, como água e alimentos, principalmente quando o marido tem que sair da sua comunidade em busca de outro tipo de emprego que lhe garanta renda. Por fim, abordou-se os efeitos da seca prolongada no bem-estar emocional de comunidades aborígenes de New South Wales, um dos estados mais populoso da Austrália⁴³.

Doenças transmitidas por vetores

Dezessete artigos abordaram doenças transmitidas por vetores^{10,26,27,29,30,32,33,35,37,54-61}, pois durante períodos de seca ocorre armazenamento e estagnação de águas, proporcionando locais de reprodução ideal para mosquitos^{32,33,58,61}, sendo exemplos estudos envolvendo o *Aedes aegypti* que transmite dengue e outras doenças^{29,37} e o *Anopheles*, transmissor da malária^{26,27,30,60}. Ao mesmo tempo tem sido identificado que a falta de água de superfície afeta o comportamento dos mosquitos, forçando-os a se reproduzirem em locais como pântanos, local que serve de habitat para muitas espécies de aves e outros tipos de vida selvagem. Esta convergência de mosquitos (vetores de doenças) e de aves que servem como hospedeiros durante os eventos de seca tem sido associada a surtos de determinadas doenças, incluindo a encefalite de St. Louis⁶¹, encefalite equina do leste e vírus do Nilo Ocidental^{137,55,56,59,61}. Por fim, um artigo²⁶ teve como foco a principal seca no Brasil, no período de 1877-1879 ocorrida no Ceará, em que milhares de pessoas morreram e outras migraram para as grandes capitais levando consigo a leishmaniose cutânea (ou leishmaniose tegumentar).

Doenças relacionadas ao saneamento inadequado

Em relação às doenças relacionadas ao saneamento foram identificadas 17 publicações^{10,18,26-33,35,37,38,40,46,62,63}, abordando tanto a restrição do abastecimento de água, como as diversas formas de armazenamento (poços, açudes, carros pipas, água potável, rios, caixas de água). De acordo com estes artigos, a falta de condições de higiene adequada e da qualidade da água para consumo humano, assim como o saneamento inadequado^{18,62}, resulta em doenças de transmissão feco-oral (cólera^{26,30,37}, disenteria^{26,30,31}, febre tifoide^{28,29,31,33}, diarreias^{18,26,27,29,31-33,35,37,40,46,62} e he-

patite A³³), relacionadas à higiene (conjuntivite³² e doenças da pele³²) e outras transmitidas através do contato com a água, como leptospirose⁴⁶.

Doenças respiratórias

Outro efeito associado à seca se refere às doenças respiratórias, com 8 publicações^{10,27,30,35,37,46,55,64}. Smith et al.⁶⁴ têm como local de estudo a Região da Amazônia no Brasil, demonstrando que os incêndios causados pelas secas resultam no aumento de doenças respiratórias em crianças.

Neoplasias

Somente em um artigo⁶⁵ analisou o câncer relacionado aos problemas da seca. Este artigo associa o câncer de esôfago aos locais com episódios de seca na China, afirmando que os fatores climáticos, assim como os genéticos e biológicos, devem ser considerados tanto por influenciar na vida quanto na saúde e, por isso, considera importante estudar a relação entre clima e saúde.

Grupos vulneráveis

Dezessete publicações identificaram grupos vulneráveis aos efeitos da seca na saúde^{16,20,23,24,39,40,42,44,45,47-53,66}. Os grupos foram idosos agricultores^{16,40,42,44,45,49-53,67}, adolescentes^{48,49}, gestantes²⁰, e crianças menores de 5 anos^{20,23,24,39}, sendo os efeitos mais destacados os relacionados à saúde mental, desnutrição e deficiências nutricionais. Além destes grupos e efeitos, um artigo específico abordou o tema das mulheres na menopausa que viviam na zona rural. Devido à pressão financeira em situações de seca, essas mulheres apresentavam dificuldades de acesso aos serviços de saúde para obter terapia de reposição hormonal⁶⁶. Esta situação também era agravada pela ausência de apoio emocional, contribuindo para sentimentos depressivos.

Processos migratórios

Historicamente, secas prolongadas contribuem para o aumento do deslocamento de populações para os centros urbanos, uma vez que as condições de subsistência não são mais possíveis^{10,18,27,30,33,35,43} devido à redução na produção de alimentos, perda de colheitas, morte de animais, perda e ausência de empregos e renda.

Serviços de saúde

Quanto aos serviços de saúde, 3 artigos abordaram a relação entre estes e o tema da seca^{10,35,43,68}. O foco foi com aborígenes australianos, que comumente já se constituem em um grupo vulnerável, com dificuldades em ter acesso e lidar com serviços e profissionais de saúde que não sejam de sua cultura; porém, nos episódios de seca, esta situação se torna mais crítica, afetando diretamente as situações de saúde deste grupo⁴³.

Discussão

Na Figura 2 sistematizamos as implicações da seca para a saúde e que durante seus episódios alteraram os perfis de morbidade e mortalidade das populações nas áreas e regiões afetadas. Alguns efeitos na saúde podem ser sentidos em

curto prazo, no entanto, alguns impactos são indiretos e com efeitos em longo prazo, como por exemplo, a desnutrição, que pode ter seus efeitos meses ou anos após os períodos de seca. Somado a esses impactos, os efeitos da seca na saúde podem se sobrepor às situações sociais, econômicas e ambientais, assim como aos determinantes de saúde já existentes, a exemplo das condições socioeconômicas e de nutrição da população, bem como do acesso aos serviços de saneamento e saúde, caracterizando novos cenários de vulnerabilidades socioambientais^{67,69,70}.

Secas prolongadas comprometem total ou parcial as atividades agrícolas, pecuárias e pesqueiras, afetando o consumo de alimentos. Os alimentos podem ser comprometidos em sua qualidade e quantidade devido à escassez e/ou contaminação de água, falta de saneamento e aumento da densidade demográfica devido ao deslocamento populacional. Outro fator que interfere nesse comprometimento se refere aos pre-

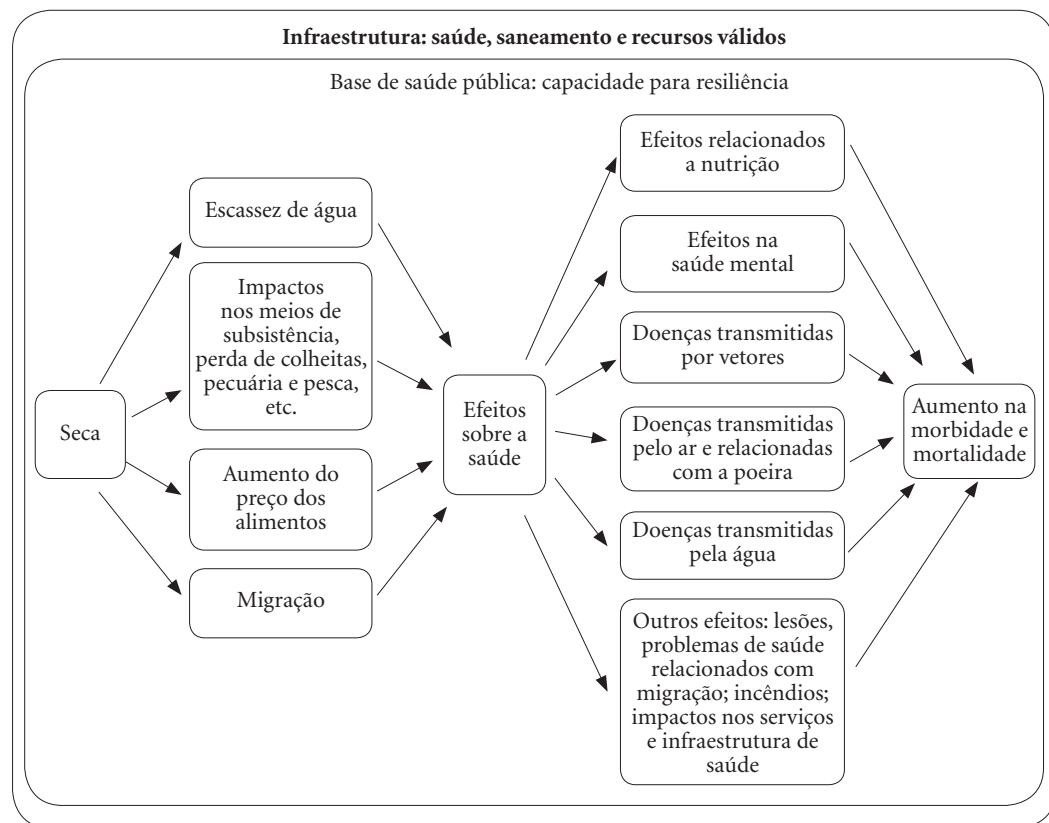


Figura 2. Seca e efeitos nas condições de vida e situação de saúde.

Fonte: Próprios autores.

juízos econômicos devido à perda total ou parcial das fontes de renda e trabalho, alterando o poder de compra de alimentos, e resultando diretamente no estado nutricional dos indivíduos. O estado nutricional comprometido pode implicar na redução no sistema imunológico e nos processos de adoecimento, conforme apontado^{67,69-73}.

Se por um lado, a insegurança alimentar e nutricional se constitui em um dos principais efeitos provocados pela seca, por outro, foi claramente identificado como gerando um segundo efeito, ao afetar a saúde mental de australianos expostos. Conforme observado por alguns autores^{67,69,74}, a saúde mental é um dos principais efeitos da seca na população, causando: estresse, suicídios, ansiedade, aumento no consumo de álcool e depressão, devido à perda na produtividade agrícola e de animais, assim como diminuição dos valores das terras, ocasionando pressões e dificuldades financeiras, perda de apoio social e familiar, além da vulnerabilidade ambiental.

Além da quantidade reduzida, a qualidade da água pode ser afetada por diversos fatores como, longos períodos de seca com temperaturas elevadas; contaminação do solo por cianobactérias; acúmulo de produtos tóxicos e químicos no solo; e fezes de animais. Esses fatores podem comprometer a água para consumo humano, solo e alimentos, assim como as práticas de higiene. Quanto à disponibilidade de água, a redução dos seus níveis nos sistemas de abastecimento e a escassez de chuvas implicam na necessidade de outras formas de abastecimento, mesmo que seja de fontes não próprias para consumo humano^{67,69,75}.

Ressalta-se que as doenças transmitidas por vetores não deixam de ser alinhadas à falta de abastecimento ou armazenamento de água de forma inapropriada e, também, às doenças infecciosas. Segundo a literatura^{67,69}, a seca traz consequências para o ambiente e a saúde da população, visto que este tipo de desastre natural altera os ciclos dos vetores, hospedeiros e reservatórios transmissores de doenças e nas formas de exposições ambientais, principalmente relacionados à água.

Secas por períodos prolongados também afetam negativamente a qualidade do ar, devido ao aumento de partículas em suspensão (pólen, fluorocarbonetos), a baixa umidade, o ar seco, a formação de aerossóis e partículas de poeiras e a contaminação decorrente de queimadas florestais e de toxinas acumuladas no solo^{67,69}.

No que se refere às populações, determinados grupos etários e gêneros são considerados mais vulneráveis diante dos episódios de seca e

seus impactos, como crianças, idosos, mulheres e pessoas com necessidades especiais. A percepção de riscos, o desenvolvimento cognitivo e físico de determinados grupos (crianças e idosos, por exemplo), a habilidade motora e a mobilidade que afeta as pessoas com necessidades especiais, o status socioeconômico e o acesso a recursos básicos de saúde surgiram como distintos para os diferentes grupos, contribuindo para acentuar a vulnerabilidade de alguns destes^{69,76,77}. A vulnerabilidade destes grupos tem raiz nos processos sociais, econômicos e culturais dos territórios em que vivem e trabalham⁶⁶.

Ainda no que se refere às populações, as secas favorecem os processos migratórios como uma forma de esperança para diversas famílias em melhorar as condições de vida através de novos empregos, renda e, até mesmo, alimentos e água^{11,67,69,78}. Porém, se faz necessário ressaltar que muitas vezes nestes processos migratórios muitas doenças transmissíveis também são disseminadas, causando novos problemas de saúde nos novos territórios.

A seca além de afetar a saúde e o acesso aos serviços, também pode provocar a interrupção dos serviços de saúde devido à contaminação de instrumentos e equipamentos pela falta de condições de higiene adequada⁶⁸; perda de vacinas e medicamentos; falta de água para consumo e saneamento; e inapropriação dos profissionais de saúde em realizar seu trabalho, aumentando assim a vulnerabilidade social da localidade afetada^{67,69}.

No Quadro 1 sistematizamos os artigos analisados mediante mecanismos relacionados aos fatores de risco (comprometimento de serviços, produtos ou qualidade ambiental) e seus efeitos na saúde. Podemos observar que tanto os serviços de saúde como os de saneamento podem ser comprometidos, com efeitos que vão dos diretos aos indiretos. A falta de água não só compromete a higiene tendo como efeitos doenças, como também leva ao armazenamento de água por todos os meios, contribuindo para outras doenças, como dengue. Em São Paulo, por exemplo, comparando-se o primeiro bimestre de 2014 com o de 2015 (auge da crise hídrica), o número de casos de dengue notificados saltou de 11.876 para 94.623 (um aumento de 697%)⁷⁹. As perdas de plantações e animais ou de empregos nas áreas afetadas, além de gerar impactos econômicos e financeiros diretos, resultam também no aumento do preço dos alimentos e da água disponível para compra, contribuindo não só para impactar a saúde mental, como também a alimentação e

a nutrição das famílias. A qualidade ambiental das águas e do ar é também alterada, com outros efeitos relacionados e que podem se sobrepor a alguns dos apontados.

Na Figura 3 organizamos e demonstramos as interações entre as doenças destacadas nos artigos. Como nos centramos somente nos efeitos, observa-se que os agrupamentos relacionados aos grupos vulneráveis, ao processo de migração de populações e aos serviços de saúde não estão inseridos no diagrama. Um dos aspectos importantes desta figura é que ao demonstrar as interações entre doenças nos artigos, nos fornecem elementos também para apontar a sobreposição de riscos, doenças e agravos que as secas produzem nas condições de saúde das populações.

O Atlas Brasileiro dos Desastres Naturais⁸⁰, que cobriu com dados um período mais recente de registros de eventos naturais no país (de 1991 a 2010), nos revela que do total de 31.913 eventos e de 96.368.789 de afetados em 20 anos, seca e estiagem responderam por 53% e 49% do total, respectivamente⁸⁰. Para mortalidade (n = 3.414) e morbidade (n = 486.638), seca e estiagem responderam por 7,5% e 33,5% do total, refletindo uma tendência de redução dos óbitos por de-

sastres, principalmente por este tipo de evento. Do total de mais de 6 milhões de diretamente expostos (que inclui, desaparecidos, deslocados, desabrigados e desalojados, portanto populações majoritariamente forçadas a sair de seus lares e com maior exposição aos riscos de doenças), 21% foram por este tipo de desastre, sendo que entre os mais de 1,2 milhões de deslocados (pessoas que migram), 65% foram por questões relacionadas à seca e estiagem. Estes dados, ainda que não demonstrem a totalidade dos efeitos da seca, nos revelam a magnitude e a complexidade deste tipo de desastre, em que um conjunto de riscos, doenças e agravos, que procuramos sistematizar neste artigo, ocorrem e se sobrepõem sem que tenhamos um sistema de vigilância e atenção em saúde estruturado para prevenir, cuidar e recuperar a saúde das populações expostas.

Considerações finais

A primeira seca registrada no país durou 4 anos, entre 1552-1555, com aumento no número de episódios de secas e da soma dos anos de seca. Se no século XIX foram 12 episódios e 21 anos

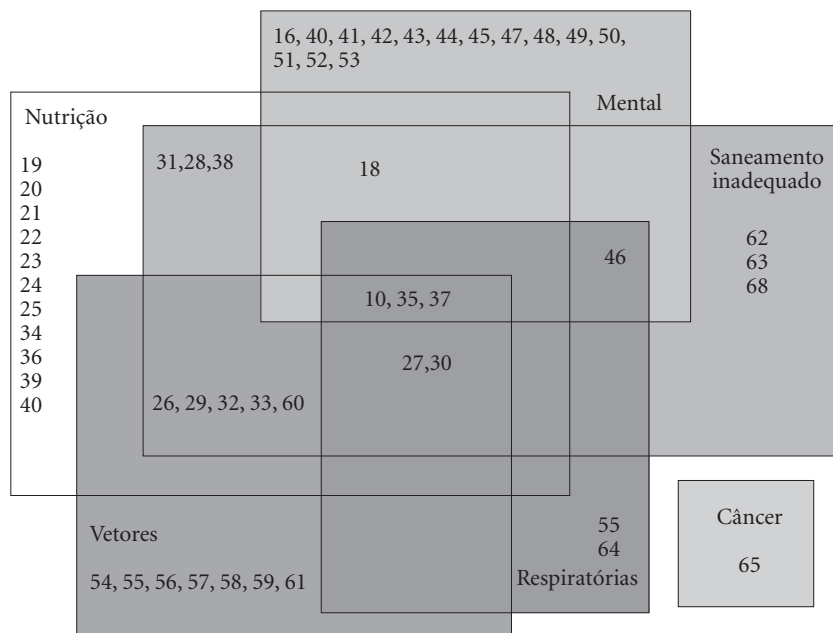


Figura 3. Diagrama com as interações dos artigos.

Fonte: Próprios autores.

de seca, no século XX foram 19 episódios e 36 anos de seca⁸¹. Apesar dos seus impactos sobre a vida de milhões de brasileiros no passado e no presente e das projeções futuras de aumento na frequência e duração deste tipo de desastre, que integra a história de nosso país, o único estudo que encontramos associando condições de vida e saúde com a seca foi o de Arthur Neiva e Belisário Penna², concluído 100 anos atrás, demonstrando a necessidade da Saúde Coletiva ampliar e intensificar as pesquisas sobre este tipo de problema.

O Brasil viveu no ano de 2015 a continuidade de uma das secas mais graves nos últimos 50 anos, no que se refere aos seus aspectos meteorológicos, hídricos e agrícolas, sendo o seu período mais crítico entre os anos de 2012 e 2014. Apesar disto, seu impacto sobre as condições de vida é menor do que outras grandes secas recentes, como a de 1998-1999. Um conjunto de políticas públicas emergenciais para redução dos seus impactos no que se refere à água (operação carro pipa, construções de cisternas e perfuração e recuperação

de poços) e agropecuária (venda de milho para rebanhos e linhas de crédito) vem sendo realizadas. Somam-se a estas políticas, programas como o Bolsa Estiagem (voltado para agricultores familiares), a aposentadoria rural e o Bolsa Família que possibilitam que as famílias possam comprar alimentos e, por vezes, água. Some-se a isto a ampliação da atenção básica e da estratégia da saúde da família, com impactos na redução da mortalidade na infância. Não há dúvida que este conjunto de políticas minimizam os efeitos da seca, mas não imunizam a população de riscos, doenças e agravos, cuja a relação com a seca é, na maior parte das vezes, complexa e não diretamente visível.

Por fim, ampliar e intensificar as pesquisas acerca dos efeitos da seca sobre as condições de vida e saúde representa também romper com a naturalização que a seca possui em nosso país, muitas vezes acompanhada da naturalização da pobreza e do sofrimento social vividos regularmente pelas populações, principalmente no semiárido brasileiro.

Colaboradores

TA Alpino, ARM Sena e CM Freitas participaram igualmente na concepção, metodologia, pesquisa e redação final.

Referências

- Villa MA. *Vida e morte no sertão: histórias das secas no nordeste nos séculos XIX e XX*. Rio de Janeiro: Editora Ática; 2001. Histórias do Brasil. Instituto Teotônio Vilela, série temas, Vol. 75.
- Neiva A, Penna B. Viagem científica pelo Norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte a sul de Goiás. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 1916; 8(3):74-224.
- Souza I, Medeiros Filho J. *Os degradados filhos da seca*. 2ª ed. Petrópolis: Editora Vozes; 1984.
- Rocha V, Ximenes EF, Carvalho ML, Alpino TMA, Freitas CM. O tema desastre na área da saúde: perfil da produção técnico-científica na base de dados especializada em desastres da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). *Cien Saude Colet* 2014; 19(9):3775-3790.
- Bernardy K, Fagundes LS, Brandão VJ, Keller L, Bortolini, JG, Copatti, CE. *Impactos ambientais diante das catástrofes naturais – secas e queimadas. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão*. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta; 2011.
- Favero E. *A seca na vida das famílias rurais de Frederico Westphalen – RS* [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2006.
- Favero E, Diesel V. A seca enquanto um *hazard* e um desastre: uma revisão teórica. *Aletheia* 2008; 27:198-209.
- Buss R, Crockett J, Greig J, Kelly B, Roberts R, Tonna A. Improving the mental health of drought-affected communities: an Australian model. *Rural Society* 2009; 19(4):296-306.
- United Nations (UN). Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). *Drought risk reduction framework and practices: contributing to the implementation of the Hyogo Framework for Action*. Geneva: UM; 2009.
- Stanke C, Kerac M, Prudhomme C, Medlock J, Murray V. Health Effects of Drought: a Systematic Review of the evidence. *PLoS Curr* 2013; 5.
- Castro ALC. *Manual de Desastres: desastres naturais*. Brasília: Ministério da Integração Nacional; 2003.
- Scandlyn J, Simon CN, Thomas DSK, Brett J. Theoretical Framing of worldviews, values, and structural dimensions of disasters. In Phillips BD, Thomas DSK, Fothergill A, Blinn-Pike L, editors. *Social Vulnerability to disasters*. Cleveland: CRC Press Taylor & Francis Group; 2010. p. 27-49.
- Freitas CMA, Carvalho ML, Ximenes EF, Arraes EF, Gomes JO. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Cien Saude Colet* 2014; 19(9):3645-3656.
- Estrategia Internacional Para la Reduccion de Desastres de las Naciones Unidas (EIRD/ONU). *Marco de Acción de Hyogo 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres: Introducción al Marco de Acción de Hyogo*. Geneva: EIRD; 2005. International Emergency Disasters Database (EM-DAT). *The International Disaster Database*. [internet]. Center for Research on the Epidemiology of Disasters-CRED. [acessado 2014 out 21]. Disponível em: <http://www.emdat.be/database>
- Obrien L.V, Berry H.L, Hanigan, IC. Drought as a mental health exposure. *Enviro Res* 2014; 131:181-187
- Worsnip P. United Nations. [internet]. Action needed to avoid world water crisis, U.N. *Reuters*. [acessado 2014 jul 9]. Disponível em: <http://www.reuters.com/article/2009/03/13/us-un-water-idUSTRE52B7RT20090313?feedType=RSS&feedName=environmentNews>.
- Span P, Ameya H, Sinha S, Jena S. Drought (2009): a public health change in India. *Internet J Third World Med* 2010; 9(1).
- Arlappa N, Venkaiah K, Brahmam G. Severe drought and the vitamin A status of rural pre-school children in India. *Disasters* 2011; 35(3):577-586.
- Gitau R, Makasa M, Kasonk L, Sinkala M, Chintu C, Tomkins A, Fiteau S. Maternal micronutrient status and decreased growth of Zambian infants born during and after the maize price increases resulting from the southern African drought of 2001-2002. *Public Health Nutr* 2005; 8(7):837-843.
- Nichols EK, Tally LE, Birungi N, Mc Clelland A, Madraa E, Chandia AB, Nivet J, Flores-Ayala R, Serdula MK. Suspected outbreak of riboflavin deficiency among populations reliant on food assistance: a case study of drought-stricken Karamoja, Uganda, 2009-2010. *PloS one* 2013; 8(5):e62976.
- Singh MB, Lakshminarayana J, Fotedar R. Chronic energy deficiency and its association with dietary factors in adults of drought affected desert areas of Western Rajasthan, India. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17(4):580-585.
- Singh MB, Fotedar R, Lakshminarayana J, Anand PK. Studies on the nutritional status of children aged 0-5 years in a drought-affected desert area of western Rajasthan, India. *Public Health Nutr* 2006; 9(8):961-967.
- Singh MB, Fotedar R, Lakshminarayana J, Anand PK. Childhood illnesses and malnutrition in under five children in drought affected desert area of western Rajasthan, India. *J Commun Dis* 2006; 38(1):88-96.
- Leads from the MMWR. Rapid nutritional and health assessment of population affected by drought-associated famine-Chad. *JAMA* 1985; 254(20):2878-2880.
- Henderson PL, Biellink RJ. Comparative nutrition and health services for victims of drought and hostilities in the Ogaden: Somalia and Ethiopia, 1980-1981. *Int J Health Serv* 1983; 13(2):289-306.
- Dondero TJ. Nutrition and health needs in drought-stricken Africa. *Public Health Rep* 1985; 100(6):634-638.
- Ravenel MP. Drought and Malnutrition. *A J Public Health Nations Health* 1931; 21(3):279-280.
- Ravenel MP. Our correspondent speaks of the american public health association meeting at Pasadena- The Poliomyelitis Situation- The Drought and Typhoid - Dengue Fever in Florida - and Medical Insurance. *Public Health* 1934; 48(2):77-78.
- World Health Organization (WHO). *Health conditions in the Ethiopia drought emergency*. Geneva: WHO; 1985.
- Ravenel MP. Drought and Health. *A J Public Nations Health* 1931; 21(11):1198-1202.
- Bolívia. Ministerio de prevision social e salud publica. *Guía de atención en salud y en otros aspectos sociales en sequías: Versión preliminar*. La Paz; Bolivia. Ministerio de Previsión Social y Salud Pública; 1991.

33. Abu Ahmed. Effects of the drought in the health and social life in the Sudan. *World Health Forum* 1990; 11(4):424.
34. Friel S, Berry H, Dinh H, O'Brien L, Walls HL. The impact of drought on the association between food security and mental health in a nationally representative Australian sample. *BMC Public Health* 2014; 14:1102.
35. Sena A, Barcellos C, Freitas C, Corvalan C. Managing the health impacts of drought in Brazil. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(10):10737-10751.
36. Khan N, Yousuf Ul Islam M, Siddiqui M, Iqbal Mufti BA. Thar drought: A complete public health failure. *J Infect Public Health* 2015; 8(5):506-507.
37. Franchini M, Mannucci PM. Impact on human health of climate changes. *Eur J Intern Med* 2015; 26(1):1-5.
38. Ahlgren I, Yamada S, Wong A. Rising oceans, climate change, food aid, and human rights in the marshall islands. *Health Hum Rights* 2014; 16(2):69-81.
39. Lechtenfeld T, Steffen L. The effect of drought on health expenditures in Rural Vietnam. *Courant Research Centre* 2014; 154:1-29.
40. Edwards B, Gray M, Hunter B. The impact of drought on mental health in rural and Regional Australia. *Social Indicators Research* 2015; 121(1):177-194.
41. Stain HJ, Carr VJ, Kelly B, Lewin TJ, Fitzgerald M, Fragar L. The psychological impact of chronic environmental adversity: Responding to prolonged drought. *Soc Sci Med* 2011; 73(11):1593-1599.
42. Alston M. Rural male suicide in Australia. *Soc Sci Med* 2012; 74(4):515-522.
43. Rigby CW, Rosen A, Berry HL, Hart CR. If the land's sick, we're sick: the impact of prolonged drought on the social and emotional well-being of Aboriginal communities in rural New South Wales. *Aust J Rural Health* 2011; 19(5):249-254.
44. Horton G, Hanna L, Kelly B. Drought, drying and climate change: emerging health issues for ageing Australians in rural areas. *Australas J Ageing* 2010; 29(1):2-7.
45. Polain JD, Berry HL, Hoskin JO. Rapid change, climate adversity and the next 'big dry': older farmers' mental health. *Aust J Rural Health* 2011; 19(5):239-243.
46. Smoyer-Tomic K, Klaver J, Soskolne C, Spady D. Health consequences of drought on the Canadian Prairies. *Ecohealth* 2004; 1(2):144-154.
47. Berry HL, Hogan A, Owen J, Rickwood D, Fragar L. Climate change and farmers' mental health: risks and responses. *Asia Pac J Public Health* 2011; 23(2):119-132.
48. Carnier TL, Berry HL, Blinkhorn AS, Hart CR. In their own words: young people's mental health in drought-affected rural and remote NSW. *Aust J Rural Health* 2011; 19(5):244-248.
49. Dean JG, Stain HJ. Mental health impact for adolescents living with prolonged drought. *Aust J Rural Health* 2010; 18(1):32-37.
50. Guiney R. Farming suicides during the Victorian drought: 2001-2007. *Aust J Rural Health* 2012; 20(1):11-15.
51. Gunn KM, Kettler LJ, Skaczkowski, GL, Turnbull DA. Farmers' stress and coping in a time of drought. *Rural and remote health* 2012; 12:2071.
52. Hanigan IC, Butler CD, Kolin PN, Hutchinson MF. Suicide and drought in New South Wales, Australia, 1970-2007. *Proc Natl Acad Sci USA* 2012; 109(35):13950-13955.
53. Sartore GM, Kelly B, Stain H, Albrecht G, Higginbotham N. Control, uncertainty, and expectations for the future: a qualitative study of the impact of drought on a rural Australian community. *Rural Remote Health* 2008; 8(3):950.
54. Souza AQ, Person R. Drought, smallpox, and emergence of *Leishmania braziliensis* in northeastern Brazil. *Emerg Infect Dis* 2009; 15(6):916-921.
55. Kalis MA, Wilson R. Public Health And Drought. *J Environ Health* 2009; 72(1):10-11.
56. Epstein P, Defilippo C. West Nile Virus and Drought. *Global Change Human Health* 2001; 2(2):105-107.
57. Trewin BJ, Kay BH, Darbri JM, Hurst TP. Increased container-breeding mosquito risk owing to drought-induced changes in water harvesting and storage in Brisbane, Australia. *Int Health* 2013; 5(4):251-258.
58. Tian HY, Bi P, Cazelles B, Zhou S, Huang SQ, Yang J, Pei Y, Wu XX, Fu SH, Tong SL, Wang HY, Xu B. How environmental conditions impact mosquito ecology and Japanese encephalitis: An eco-epidemiological approach. *Environ Int* 2015; 79:17-24.
59. United Nation Children's Fund (Unicef). Drought followed by wetness increases probability of West Nile virus epidemic. Geneva: Unicef; 2005.
60. United Nation Children's Fund (Unicef). After two years of drought, Ethiopian children are facing new disease. Geneva: Unicef; 2006.
61. Brown L, Medlock J, Murray V. Impact of drought on vector-borne diseases--how does one manage the risk? *Public Health* 2014; 128(1)29-37.
62. Burr ML, Davis AR, Zbijewski AG. Diarrhea and the drought. *Public Health* 1978; 92(2):86-87.
63. McIver LJ, Chan VS, Bowen KJ, Iddings SN, Hero K, Raingsey PP. Review of Climate Change and Water-Related Diseases in Cambodia and Findings From Stakeholder Knowledge Assessments. *Asia Pac J Public Health* 2014.
64. Smith LT, Aragão LE, Sabel CE, Nakaya T. Drought impacts on children's respiratory health in the Brazilian Amazon. *Sci Rep* 2014; 4(3726):1-8.
65. Wu K, Li K. Association between esophageal cancer and drought in China by using Geographic Information System. *Environ Int* 2007; 33(5):603-608.
66. Rich JL, Wright SL, Loxton D. 'Patience, hormone replacement therapy and rain!' Women, ageing and drought in Australia: narratives from the mid-age cohort of the Australian Longitudinal Study on Women's Health. *Aust J Rural Health* 2012; 20(6):324-328.
67. World Health Organization (WHO), World Meteorological Organization (WMO). *Atlas of Health and Climate*. Geneva: WHO, WMO; 2012.
68. Pouria S, Andrade A, Barbosa J, Cavalcanti RL, Barreto VT, Ward CJ, Preiser W, Poon GK, Neild GH, Codd GA. Fatal microcystin intoxication in haemodialysis unit in Caruaru, Brazil. *Lancet* 1998; 352(9121):21-26.

69. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Environmental Protection Agency. National Oceanic and Atmospheric Agency, and American Water Works Association. *When every drop counts: protecting public health during drought conditions: a guide for public health professionals*. Atlanta: U.S Department of Health and Human Services; 2010.
70. World Health Organization (WHO), United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). *Our Planet, Our Health, Our Future. Human health and the Rio Conventions: biological diversity, climate change and desertification*. Geneva: WHO, UNCCD; 2012.
71. Patz JA, Engelberg D, Last J. The effects of changing weather on public health. *Annu Rev Public Health* 2000; 21:271-307.
72. Greenough G, Mcgeehin M, Bernard SM, Trtanj J, Riad J, Engerberg D. The Potential Impacts of Climate Variability and Change on Health Impacts of Extreme Weather Events in the United States. *Environ Health Perspect* 2001; 109(Supl. 2):191-198.
73. Ravindranath M, Venkaiah K, Vishnuvardhana Rao M, Arlappa, N, Gal Reddy CH, Mallikharjuna Rao K, Sharad K, Brahman GNV, Vijayaraghavan K. Effects of drought on nutritional status of rural community in Karnataka. *J Hum Ecol* 2005; 18(3):245-252.
74. Coelho AEL, Adair, JG, Mocelin, JSP. Psychological responses to drought in northeastern Brazil. *Rev Interam Psicol* 2004; 38(1):95-103.
75. Moran P, Nhandara C, Hove I, Charimari L, Katito C, Bradley M, Williams MA. Contamination of traditional drinking water sources during a period of extreme drought in the Zvimba communal lands, Zimbabwe. *Cent Afr J Med* 1997; 43(11):316-321.
76. Peek L. Age. In Phillips BD, Thomas DSK, Fothergill A, Blinn-Pike L, editors. *Social Vulnerability to disasters*. Cleveland: CRC Press Taylor & Francis Group; 2010. p. 155-185.
77. Phillips BD, Fordham M. *Introduction*. In: Phillips BD, Thomas DSK, Fothergill A, Blinn-Pike L, editors. *Social Vulnerability to disasters*. Cleveland: CRC Press Taylor & Francis Group; 2010. p. 27-49.
78. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). *Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: cenários para o Nordeste Brasileiro 2000-2050*. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, Fiocruz; 2008.
79. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), Ministério da Saúde (MS). *Atuação do setor saúde frente a situações de seca*. Brasília: OPAS, MS; 2015.
80. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (UFSC – CEPED). *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: volume Brasil*. Florianópolis: CEPED UFSC; 2012.
81. Alpino TMA, Freitas CM, Costa AM. Seca com um desastres. *Rev Ciência e Trópico* 2014; 8(2)109-134.

Artigo apresentado em 12/08/2015

Aprovado em 04/12/2015

Versão final apresentada em 08/12/2015

Ciência & Saúde Coletiva
volume 20 número 9 - 2015

p. 2879

onde se lê:

Luiz Sena Guimarães ¹

leia-se:

André Luiz Sena Guimarães ¹

Ciência & Saúde Coletiva
volume 21 número 3 – 2016

p. 814

onde se lê:

Fonte: Próprios autores.

leia-se:

Fonte: Stanke et al.¹⁰.

onde se lê:

Na Figura 2 sistematizamos

leia-se:

Na Figura 2, Stanke et al.¹⁰ sistematizaram

Ciência & Saúde Coletiva
volume 20 número 9 - 2015

p. 2879:

where it reads:

Luiz Sena Guimarães ¹

it should read:

André Luiz Sena Guimarães ¹

Ciência & Saúde Coletiva
volume 21 número 3 – 2016

p. 814

Where it reads:

Source: The authors of the paper.

It should read:

Source: Stanke et al.¹⁰.

Where it reads:

In Figure 2 we systemized

It should read:

In Figure 2 Stanke et al.¹⁰ systemized.