

Inundação e casos de síndrome diarreica aguda (SDA) no estado de Santa Catarina nos anos de 2010 e 2011

Floots and Acute Diarrheal syndrome in Santa Catarina state, 2010-2011

Rodrigo da Silva Fagundes¹
Lilian Elizabeth Diesel²
Lúcio José Botelho³

¹Aluno do curso de Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

²Doutora em Engenharia Civil. Pesquisadora no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

³Professor Adjunto IV da disciplina de Epidemiologia na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Resumo: Introdução: SDA é uma patologia de distribuição universal relacionada com inundações em países de baixo desenvolvimento, más condições de higiene e água potável em aglomerações são fundamentais. Objetivo: Estudar a relação entre SDA e inundações em nossa realidade sócio ambiental. Metodologia: descrever o fenômeno com dados secundários e geoprocessá-los. Resultados e Discussões: Há uma forte correlação entre os fenômenos estudados e suas ocorrências concomitantes foi demonstrado no estudo. Conclusão: É possível prevenir os surtos através de cuidados nas áreas e nos momentos de inundações.

Palavras-chave: Síndrome Diarreica Aguda. Inundação. Saúde Pública. Distribuição Espacial.

Abstract: Introduction: SDA is a universal pathology that occurred in floods in low development countries, poor hygiene and drinking contaminated water in agglomerations are key for incidence. Objective: To study goals the relationship between SDA and floods in reality our environmental. Methodology: describe the phenomenon with secondary data of disease, and plot them. Results and Discussion: There is a strong correlation between the phenomena studied and its attendant events was demonstrated in the study. Conclusion: It is possible to prevent outbreaks across care areas and in times of flooding.

Keywords: acute diarrheal syndrome. Flooding. Public health. Spatial distribution.

1. Introdução

A relação do homem com o meio-ambiente e seu impacto com a saúde é fato descrito desde a antiguidade por meio de observações e correlações perpetuadas por sábios e médicos. Hipócrates, considerado pai da medicina moderna, faz relato sobre o tema em um de seus ensaios clássicos. Aborda a relação e influência do meio-ambiente sobre a saúde, servindo de marco para a epidemiologia. (BUCK & cols, 1988, CAIRUS & cols 2005).

A síndrome diarreica aguda, epidemiologicamente, ainda consiste em importante causa de morbidade, ainda é causa de muitas mortes, principalmente em áreas com condições precárias de higiene. Não é classificada como doença de notificação compulsória universal, porém o é em alguns países. Devido à sua elevada frequência, a vigilância é feita através da monitorização dos dados do registro de doença de unidade local de saúde (ULs) e residências. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; GOLDMAN & AUSIELO 2009).

Clinicamente, a síndrome diarreica aguda caracteriza-se pelo aumento das evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência, num período menor que 2 a 3 semanas. Acomete de maneira mais grave e em maior número crianças menores que 5 anos e idosos com especial destaque para nações em desenvolvimento. Pode ser acompanhada de vômitos, febre, dor

abdominal, presença de produtos patológicos na eliminação, como muco ou sangue, por exemplo. Costuma ser autolimitada, com ciclo da doença de 2 a 14 dias, em média. Sua transmissão, para causas infecciosas, se dá por meio fecal-oral pela água, alimentos ou interpessoal. O espectro da doença pode ser de acometimento leve até grave, onde ocorrem, comumente, desnutrição, desidratação e distúrbios hidroeletrólíticos. As causas infecciosas de diarreia correspondem até a 80% dos casos e outros diagnósticos diferenciais que merecem consideração clínica são: diarreia por uso de medicação, diarreia por excesso de açúcares, impactação fecal, diarreia por doença inflamatória ou diarreia secundária a isquemia intestinal. Os agentes etiológicos causadores mais comuns são vírus e bacterias. Protozoários também podem estar envolvidos na sua etiologia, assim como em coinfeção, a princípio os agentes causadores são patógenos que podem ser transmitidos pela água. Como principais exemplos de agentes etiológicos, temos: (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; GOLDMAN & AUSIELO 2009).

- Vírus - astrovírus, calicivirus, adenovirus entérico, norovírus, rotavírus grupos A, B e C.
 - Bactérias – *Staphylococcus aureus*; *Campylobacter jejuni*; *Escherichia coli SP*; salmonelas; *Shigella dysenteriae*; *Yersinia enterocolitica*; *Vibrio cholerae*.
 - Protozoários – *Entamoeba histolytica*; *Cryptosporidium*; *Balantidium coli*; *Giardia lamblia*; *Isospora belli*.
- (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010)

Conforme relatado na literatura, pode haver um aumento no risco da transmissão de síndrome diarreica relacionado à ocorrência de desastres naturais, principalmente nas enchentes, já que há uma maior vulnerabilidade decorrente da exposição a fontes contaminadas de água criada pelo caos do desastre (FREITAS *et al* 2012, SHABIR 2013, MAJRA & GUR 2009). Além de ir ao encontro do exposto anteriormente, Morgan & Ahern & Cairncross (2005) reforçam que medidas simples como acesso a água limpa e a promoção de higiene são fundamentais para quebrar o ciclo de transmissão fecal-oral e diminuir/impedir surtos de gastroenterites em inundações.

Desastres hídricos são o principal tipo das ocorrências mundiais, sendo 40% dos casos de desastres. Envolvem, em geral, um grande deslocamento de pessoas para abrigos superlotados, com consequências drásticas em saúde pública. Em geral, ocorre aumento da propagação de doenças infecciosas transmitidas por mosquitos, ou aumento direto na veiculação de doenças infecciosas devido às precárias condições de higiene ou veiculação/distribuição hídrica. (BARCELOS 2009, KOUADIO 2012). Em revisão sobre o tema, Doocy & cols (2013) relata que a maioria de casos se dá no continente asiático.

A diarreia é a causa principal de mortes em desastres hídricos. Sua propagação está relacionada com a contaminação da água por matéria fecal ou durante estocagem e péssima higiene. Vários desastres em países que possuem maior vulnerabilidade social, Bangladesh, Paquistão, Indonésia, China, apresentaram surtos de diarreia após catástrofe, no entanto ficou evidente que os surtos ocorreram em áreas de maior vulnerabilidade, ou seja, aquelas com falta de higiene, associada a condições estruturais ruins pré-existentes e/ou de abrigos, facilitando a propagação de patógenos dessas localidades (KOUADIO 2012, BAQUIR 2012, SCHWARTZ *et al* 2006, DING *et al*, 2013).

Em países melhor estruturados, como o Japão, por exemplo, poucos focos de diarreia viral, ou mesmo nenhum foco, foi demonstrado nos abrigos algumas semanas após a calamidade. (KOUADIO 2012). Ohi & Tapsell (2000) reforçam que as condições da aglomeração é o fator mais importante na geração dos casos. A aglutinação da população desalojada é fundamental para a ocorrência de casos, no entanto, as condições estruturais da população aglomerada é mais importante do que a estruturação em si. Lauridsen & cols (2013) também argumentam que poucos são os casos de doenças gastrointestinais após eventos de enchentes em países desenvolvidos, como a Dinamarca, devido ao acesso seguro a fontes de água pura; todavia sugere que casos pós inundação são possíveis graças à contaminação de fontes e ambientes com água de esgotos. Lauridsen & cols (2013), aproveitaram da ocasião do evento Iron Man ter ocorrido juntamente com as enchentes na Dinamarca em 2010 e provam que houve um risco aumentado de desenvolver gastroenterite após contato recreativo com a água contaminada proveniente do sistema de esgotos sobrecarregado.

Doocy & cols (2013) argumentam que, nos países desenvolvidos, numa enchente intensa e aguda há maior mortalidade, principalmente por afogamentos e traumas. Por outro lado, a mortalidade em enchentes longas e progressivas é menor devido ao tempo decorrido que pode ser suficiente para avisar e evacuar a população. No entanto, descrevem que em eventos longos pode haver mortalidade devido a doenças infecciosas.

Ainda segundo Schwartz *et al* (2006) seu relato descreve que após enchentes, em Bangladesh, um país em que há endemia de cólera, há mais complicações advindas da diarreia do que em períodos em que há surtos, porém sem enchentes, e relaciona o ocorrido com a vulnerabilidade do país, além dos fatores intrínsecos de virulência do patógeno. Ding *et al* (2013), ao analisar o efeito das enchentes em na província de Anhui, evidencia que desastres de duração mais longa, mas de intensidade moderada possuem maior probabilidade de aumentar as taxas de incidência de doença do que surtos agressivos, mas agudos, de inundação.

Kouadio 2010 ainda descreve que, no momento da inundação, poucos são os surtos de doenças infecciosas. Estes em geral, acontecem após um período de tempo em que as condições sanitárias na região afetada se deterioram ou ainda não foram reestabelecidas. Além disso, faz-se necessário o fato da população ser desalojada.

Com base nas características epidemiológicas que envolvem o processo saúde-doença, a presente pesquisa tem como objetivo identificar a correlação existente entre os casos de morbidade hospitalar por síndrome diarreica aguda e as ocorrências de inundações no estado de Santa Catarina nos anos de 2010 e 2011, assim como, realizar a distribuição espacial dos eventos.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo exploratório de análise através da correlação e da análise de distribuição espacial e temporal de dois eventos estudados universalmente como associados, conforme apresentam Schwartz *et al* (2006), Kouadio (2012) e Doocy & cols (2013).

Para fins gráficos e distribuição sócio espacial foram estudados os anos de 2010 e 2011, devidamente plotados em mapas. Para análise de correlação estudamos também os dados de 2008 a 2011.

Os dados utilizados nesta pesquisa são de origem secundária e a coleta dos mesmos deu-se junto à Secretaria de Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, do banco de dados do TABNET/DATASUS e do IBGE.

Os dados de inundações foram obtidos através de pesquisa de campo junto à Secretaria de Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, durante o período de julho de 2014 até fevereiro de 2015. Os dados de inundação foram obtidos de formas distintas, sendo a primeira delas de forma manual e a segunda através escaneamento dos AVADAN'S (boletim de avaliação de danos), que posteriormente foram convertidos em documento Excel (Microsoft) para a construção dos bancos de dados de inundações. Este banco de dados conta com as seguintes variáveis: dia, mês, ano, municípios, número de afetados, número de desalojados, número de desabrigados, número de feridos, número de enfermos e número de mortes.

Os dados de morbidade hospitalar por síndrome diarreica aguda (SDA), por local de internação no estado de Santa Catarina foram obtidos através do banco de dados do TABNET/DATASUS. Com a obtenção destes dados foi possível desenvolver o banco de dados de SDA para o estado de Santa Catarina, correspondente ao período de 2010 e 2011. As variáveis inventariadas foram os nomes dos municípios com registro de morbidade por SDA e os totais de internações.

A base cartográfica utilizada para a análise da distribuição espacial pertencente ao IBGE, atualizada em 28/07/2015, em formato digital shapefile, contendo canevas cartográficos em coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), no Sistema SIRGAS 2000 (South American Geocentric Reference System) com representações equivalentes às escalas de 1:100.000 e 1:50.000. Além do canevas, contém os limites do estado de Santa Catarina e os limites municipais.

Após a coleta de dados, estes foram organizados em planilhas Excel versão 2013 da Microsoft e convertidos em DBASE IV para a criação dos bancos de dados. Tanto os bancos de dados de inundações e de SDA, quanto a base cartográfica do estado de Santa Catarina foram

utilizadas para o desenvolvimento do geodatabase para a realização da distribuição espacial em formas pontuais e treliças.

As análises dos dados realizadas nesta pesquisa foram o coeficiente de correlação e a distribuição espacial. Para o coeficiente de correlação utilizou-se o Epi Info 7 da CDC e a distribuição espacial foi realizada com a aplicação do Sistema de Informação Geográfica –SIG, por municípios que apresentam registros de morbidade hospitalar por síndrome diarreica aguda e pelas ocorrências de inundações, no estado de Santa Catarina – Sul do Brasil. Para esta análise foi utilizado o software ArcGis 10.2.2 da ESRI.

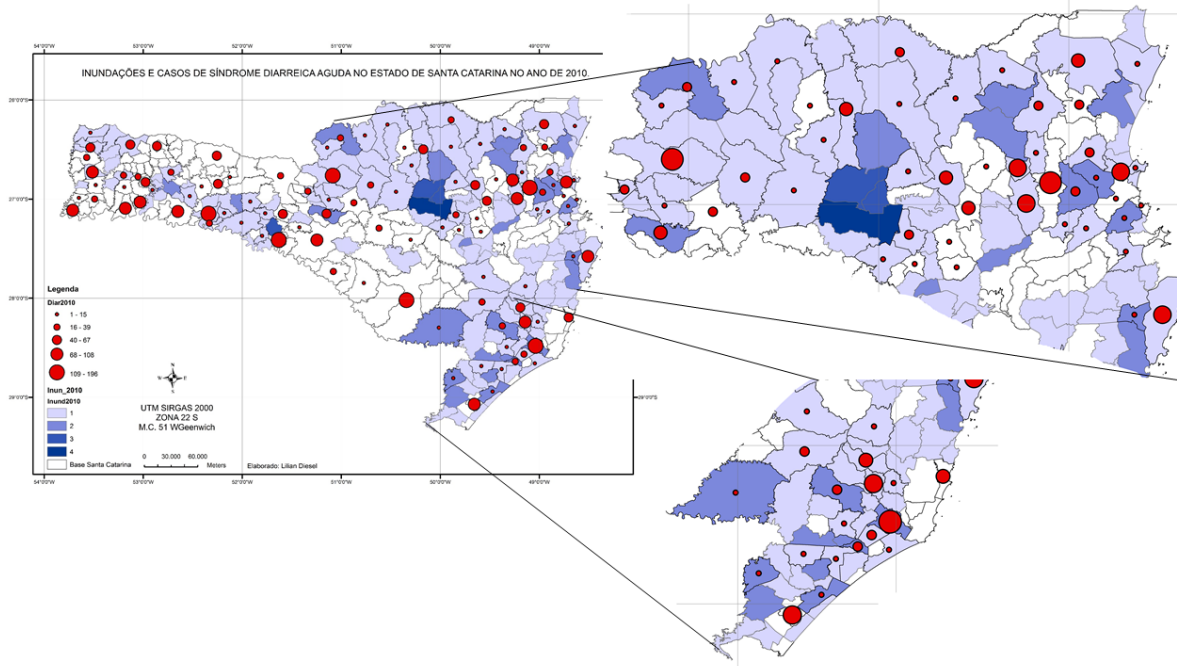
3.resultados e discussões

A distribuição espacial de eventos, sendo eles relacionados ou não ao processo saúde-doença, ocorre em determinado espaço sócio geográfico. A representação destes podem se dar através de mapas contendo uma ou mais variáveis, e a apresentação pode ser demonstrada em escalas distintas, exemplo pioneiro é o de Jonh Snow, com o mapa enfocando cólera em Londres. (ROJAS, 1974)

Hoje, uma das formas de se obter conhecimentos mais detalhados sobre as condições de saúde de uma população dá-se através das observações de análises espaciais e/ou distribuições espaciais, dos problemas de saúde e das possíveis situações de risco em que a população se encontra exposta. Nesse estudo buscou-se a identificação de uma relação entre as ocorrências de inundações e os casos de síndrome diarreica aguda, através das distribuições espaciais em formas pontuais e em treliças. A distribuição espacial demonstrada nesta pesquisa define os espaços em que há risco elevado de casos de SDA.

Na figura 1 é possível observar a distribuição espacial das ocorrências de inundações e as morbidades hospitalares por síndrome diarreica aguda, por local de internação. As distribuições espaciais das inundações em forma de treliça demonstram as ocorrências de inundações através da divisão político-administrativa. Nota-se, portanto, que no ano de 2010, as inundações encontram-se distribuídas por grande parte do território catarinense. Os casos de morbidade hospitalar por síndrome diarreica aguda, por município de internação, e mapeados em forma de padrões pontuais demonstram que estes ocorreram segundo agrupamento de cluster nas áreas onde foram registradas inundações.

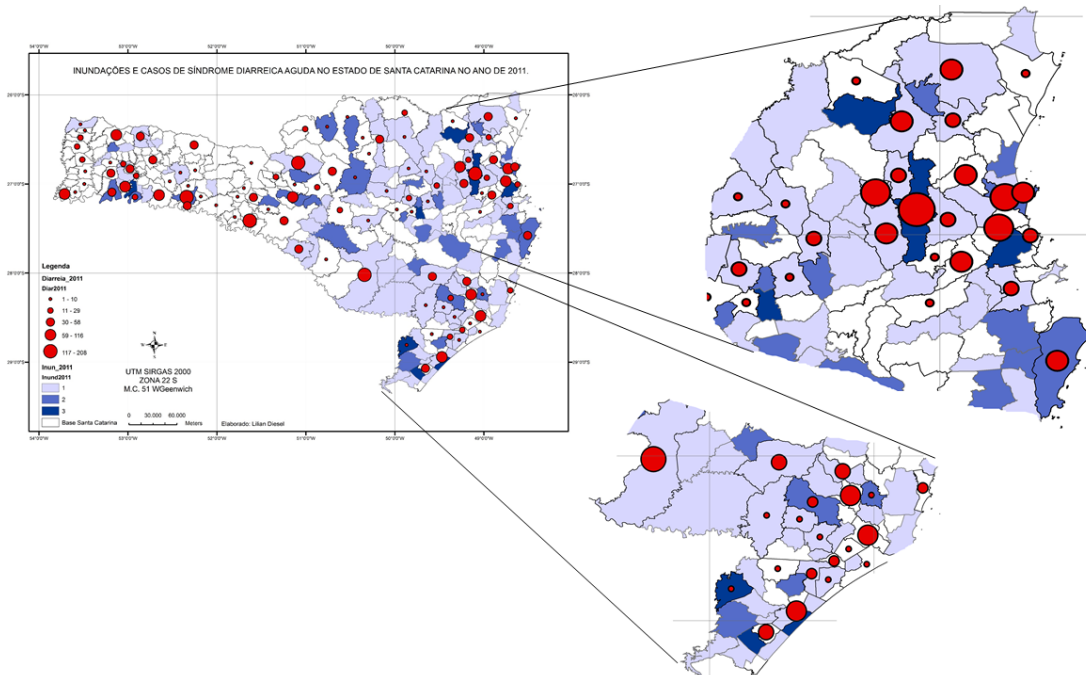
Figura 1. Distribuição espacial das ocorrências e inundações e dos casos de síndrome diarreica aguda no estado Santa Catarina. Ano de 2010.



Fonte: Banco de dados do TABNET e Secretaria Estadual de Defesa Civil do estado de Santa Catarina

A distribuição dos casos de SDA e as ocorrências de inundações para o ano de 2011, encontram-se bem distribuídas pelo estado de Santa Catarina. Os padrões pontuais que representam os casos de SDA demonstram claramente que os registros deste agravo estão relacionados aos casos de inundações.

Figura 2. Distribuição espacial das ocorrências e inundações e dos casos de síndrome diarreica aguda no estado Santa Catarina. Ano de 2011.



Fonte: Banco de dados do TABNET e Secretaria Estadual de Defesa Civil do estado de Santa Catarina

O coeficiente de correlação demonstra um r^2 de 0,81, portanto, podemos afirmar que existe uma forte correlação entre as variáveis estudadas com potencial explicação de 80% de um fenômeno ao conhecer o outro, este resultado, nos permite afirmar que toda vez que ocorrer uma inundação em nossa realidade sócio ambiental a chance de ocorrência de síndrome diarreica aguda é de 80%.

Quadro 1. Dados de morbidade hospitalar por síndrome diarreica aguda e ocorrência de inundações no estado de Santa Catarina – Sul do Brasil. Anos de 2010 e 2011.

Ano	Morbidade hospitalar por Síndrome Diarreica Aguda	Total de ocorrência de inundações
2008	3652	196
2009	3124	147
2010	3622	192
2011	3156	173

Fonte: Banco de dados do TABNET e Secretaria Estadual de Defesa Civil do estado de Santa Catarina

Os resultados das análises desta pesquisa vão de encontro ao que destacam Koaudio (2012), Baquir (2012), Schwartz et al (2006) e Ding et al (2013), que relacionam os casos de SDA por inundação. Apontam ainda os autores que a propagação das SDA's encontram-se vinculadas a à água contaminada, a higiene precária, dentre outros fatores encontrados em ocorrências e inundações.

4. Conclusão

A presente pesquisa teve como motivação os casos de doenças infecciosas que são registradas durante a ocorrência de inundações. Quando não geridas de forma eficaz, os riscos à saúde pública em ocorrência de desastres, no caso, as inundações, podem representar prejuízos sociais e econômicos elevados.

Portanto, esta pesquisa atingiu o objetivo uma vez que foi identificada a correlação existente entre os casos de morbidade hospitalar de síndrome diarreica aguda e as ocorrências de inundações. Também foram demonstradas as relações existentes entre as variáveis através do método de distribuição espacial.

A distribuição espacial demonstrou as áreas de maior concentração de ocorrências de inundações e dos casos de síndrome diarreica aguda. A correlação identificada entre as variáveis foi de 80%, indicando que a chance de ocorrência dos casos de SDA em inundação é elevada.

Para finalizar, destaca-se que os instrumentos de geoprocessamento –distribuição espacial-, possibilita a percepção de como o espaço geográfico se projeta na relação saúde e desastre. Este tipo de ferramenta permite ao gestor tomar decisões para minimizar os casos de doenças infecciosas em ocorrências de desastres.

5. Referências Bibliográficas

1. Baquir, M.; Sobani, Z.A.; Bhamani A.; Bham N.S.; Abid S.; Farook J.; Beg M.A. Infectious diseases in the aftermath of monsoon flooding in Pakistan. *Asian Pac J Trop Biomed*; 2(1): 76-79. 2012.
2. Barcellos, C.; Monteiro, A.M.V.; Corvalán, C.; Gurgel, H.C.; Carvalho, M.S.; Artaxo, P, *Et al.* Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 18(3): 285-304, jul-set 2009.
3. Buck, C.; Llopis, A.; Nájera, E.; Terris, M. *The Challenge of Epidemiology – Issues and Selected Readings*. 1st Ed; 3rd printing. Pan-American Health Organization, 1988. Pages: 3-20.

4. Cairus, H.F.; Ribeiro Jr. W.A. Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença. Ed. FIOCRUZ, 2005. 252p
5. Ding, G.; Zhang Y.; Gao L.; Ma W.; Li X.; Liu J.; *et al.* Quantitative analysis of burden of infectious diarrhea associated with floods in northwest of Anhui province, China: a mixed method evaluation. *Plos One*. Jun; 8(6). 2013.
6. Doocy, S.; Daniels, A.; Murray, S.; Kirsch, T.D. The human impact of floods: a historical review of events 1980-2009 and systematic literature review. *PLoS Curr*. April 16; 5: ecurrents.dis.f4deb457904936b07c09daa98ee8171a. 2013.
7. Freitas, C.M.; Ximenes, E.F. Enchentes e Saúde Pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. *Ciência e Saúde Coletiva*, 17(6): 1601-1615. 2012.
8. Goldman L, Ausiello D, editores. *Cecil Medicina*. 23ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
9. Kouadio, I.K.; Aljunid, S.; Kamigaki T.; Hammad K.; Oshitani, H. Infectious Diseases Following Natural Disasters: Prevention and Control Measures. *Expert Rev. Anti Infect. Ther*. 10(1), 95–104. 2012.
10. Lauridsen, N.M.H.; Kuhn, K.G.; Erichsen, A.C.; Molbak, K.; Ethelberg S. Gastrointestinal illness among triathletes swimming in non-polluted versus polluted seawater affected by heavy rainfall, Denmark, 2010-2011. *PLOS ONE*. Nov; Volume 8. Issue 11. e78371. 2013
11. Lakatos, E. M., Marcon, M. de A. (2007) – Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 312p.
12. Majra, J.P.; Gur, A. Climate change and health: why should India be concerned? *Indian J Occup Environ Med*. Apr; 13(1): 11-16. 2009.
13. Ministério da Saúde. Doenças Infecciosas e Parasitárias – Guia de Bolso. 8ª Ed. Brasília- DF, 2010.
14. Morgan, O.; Ahern M.; Cairncross, S. Revisiting the tsunami: health consequences of flooding. *PLoS Med*. Jun;2 (6):e184. 2005.
15. Ohl, C.A.; Tapsell, S. Flooding and human health – the dangers posed are not always obvious. *British Medical Journal*; 321:1167–8. 2000
16. Rojas, R. A. Epidemiologia. Tomo I – Epidemiologia Básica. Editorial: Inter-Médica. Buenos Aires. 1974.
17. Schwartz, B.S.; Harris, J.B.; Khan A.I.; Larocque R.C.; Sack D.A.; Malek M.A.; Faruque A.S.G.; Qadri F.; *et al.* Diarrheal epidemics in Dhaka, Bangladesh, during three consecutive floods: 1988, 1998, and 2004. *Am J Trop Med Hyg*. Jun; 74(6): 1067-1073. 2006.
18. Shabir, O. A summary case report on the health impacts and response to the Pakistan floods of 2010. *PLoS Curr*. Apr 11(5). 2013.
19. Vergara, S. C. (2007) - Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 9. ed São Paulo: Atlas, 92p.

Artigo Recebido: 16.05.2016

Aprovado para publicação: 10.06.2016

Rodrigo da Silva Fagundes

Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC

Campus Universitário - Trindade

CEP: 88040-900 - Florianópolis - Santa Catarina - Brasil

Email: rodrigo_fagundes_@hotmail.com
