

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE MEDICINA

PREDIÇÃO DE SINTOMAS COMPORTAMENTAIS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES SUBMETIDOS À MUDANÇAS CLIMÁTICAS
EXTREMAS

ANA PAULA OLIVEIRA RODRIGUES GANDRA

Belo Horizonte

2020

ANA PAULA OLIVEIRA RODRIGUES GANDRA

PREDIÇÃO DE SINTOMAS COMPORTAMENTAIS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES SUBMETIDOS À MUDANÇAS CLIMÁTICAS EXTREMAS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Molecular da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Molecular

Orientador: Prof.^a Dr.^a Débora Marques de Miranda

Coorientadores: Prof. Dr. António Marcos Alvim Soares Júnior
Prof.^a Dr.^a Danielle de Souza Costa

Belo Horizonte

Faculdade de Medicina da UFMG

2020

Gandra, Ana Paula Oliveira Rodrigues
G196p Predição de sintomas comportamentais em crianças e adolescentes submetidos à mudanças climáticas extremas [manuscrito]. / Ana Paula Oliveira Rodrigues Gandra. -- Belo Horizonte: 2020.
60 f.
Orientador (a): Débora Marques de Miranda.
Coorientador (a): Antônio Marcos Alvim Soares Júnior; Danielle de Souza Costa
Area de concentração: Medicina Molecular.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.
1. Secas. 2. Inundações. 3. Vítimas de Desastres/psicologia. 4. Criança. 5. Adolescente. 6. Transtornos de Estresse Pós-Traumáticos. 7. Sintomas Comportamentais/psicologia. 8. Dissertação Acadêmica. I. Miranda, Débora Marques de. II. Soares Júnior, Antônio Marcos Alvim. III. Costa, Danielle de Souza. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. V. Título.
NLN: WS 350.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA MOLECULAR



FOLHA DE APROVAÇÃO

PREDIÇÃO DE SINTOMAS COMPORTAMENTAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES SUBMETIDOS À MUDANÇAS CLIMÁTICAS EXTREMAS

ANA PAULA OLIVEIRA RODRIGUES GANDRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em MEDICINA MOLECULAR, como requisito para obtenção do grau de Mestre em MEDICINA MOLECULAR, área de concentração MEDICINA MOLECULAR.

Aprovada em 04 de agosto de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Débora Marques de Miranda - Orientador
UFMG

Prof(a). Leandro Fernandes Malloy Diniz
UFMG

Prof(a). Rodrigo Nicolato
UFMG

Prof(a). Antônio Alvim Soares
UFMG

Prof(a). Danielle Souza Costa
UFMG

Belo Horizonte, 4 de agosto de 2020.

Ao Enzo, Érico, Elyvs e Justino.

I always tried to turn every disaster into an opportunity.

John Davison Rockefeller

AGRADECIMENTOS

As mais belas coisas da vida, nem sempre, são planejadas.

De uma conversa com o até então “desconhecido” que virou um querido, Professor Bernardo, a quem eu agradeço imensamente por toda essa oportunidade, fruto de uma busca pessoal para me debruçar em um possível trabalho voluntário, à apresentação aos três gênios indomáveis Débora, António e Dani.

Uma linda e desafiadora história se iniciava...

Tornar-me preceptora voluntária dos residentes de Pediatria e Psiquiatria no NITIDA imprimiu um peso e responsabilidade em minha jornada e, aquela missão precisaria ser “aprimorada”. E, apesar de toda minha resistência, sem me dar conta, a idéia do mestrado ia paulatinamente sendo germinada.

Hoje, estou aqui finalizando a dissertação e, percebo quantas pessoas importantes e fantásticas entraram ou fortaleceram sua importância, transformaram minha maneira de enxergar a vida e meu aprendizado.

Ao meu marido, agradeço imensamente, sempre apoiando, incondicionalmente, minhas escolhas e decisões, acreditando em mim, mesmo quando eu já não enxergava esperanças.

Agradeço ao meu pai, que apesar de não ter concluído seu curso de Direito, nunca escondeu o desejo de poder ter sido um “doutor” e, como é importante estudar.

À minha mãe, por seu incentivo e ajuda desde meus primeiros passos na escola, nas discussões médicas e na “lida com meus filhos”.

Inscrevi-me na seleção do mestrado, despretensiosamente, já que aquela não era minha casa original e, um misto de medo e excesso de respeito a rondava. Pela coragem da inscrição no processo, agradeço imensamente ao estímulo depositado pela amiga Pat. Dia 03.07.2018, um marco e divisor de águas. Um sonho quase surreal de poder, depois de tantos anos, voltar aos bancos da Universidade e, dessa vez à UFMG.

Aos Professores Dr. Luiz Armando, Dr. Marco Aurélio e, em especial, Dr. Rodrigo Nicolato, grande inspiração desde os tempos de residência no Raul, obrigada pelos ensinamentos e experiência.

Aos colegas do mestrado, em especial, Felipe, Nathália e Fernanda, pelo carinho, ajudas e trocas de angústias e dificuldades.

Às pessoas especiais e fantásticas que tive o privilégio de conhecer durante o percurso Gabi, Lorryne, Monalisa, Dr. Leandro Malloy e Dr. Jonas.

Ao meu filho Enzo, primogênito e, motivo de todo meu esforço e luta, para que eu consiga transmitir a ele a importância de um legado de esforço e dedicação, onde nunca devemos desistir de nossos sonhos e sempre conseguirmos nossas conquistas baseadas em valores e méritos.

Ao Érico, caçulinha, que esteve presente durante todo processo do mestrado, da seleção sem saber que já estava grávida, às leituras entre as mamadas e trocas de fraldas, meu motivo de alegria, tornando meus dias intensos, mas também leves.

À Silvanete, nossa "Cici", me dando retaguarda com meus pequenos e, assim, o aperto no coração, muitas vezes, passava rápido.

À querida amiga e comadre Maria Elisa, pelo carinho e desabafos nos apertos.

À Cassi, que adaptou meus horários quando se fazia necessário e, aos colegas da Cassi, em especial Rogério e Ana Carolina, que me incentivaram e me apoiaram se solidarizando nas dificuldades de conciliar maternidade, trabalho e estudos.

E, finalmente, a cereja do bolo!

À querida Professora Dani, que me ensinou conceitos, a importância de estudar e, estudar “muito”, pela sua doçura e carinho, aguentando todas minhas urgências e ansiedades.

Ao querido Professor Antônio, por sua imensa bondade, humildade e simplicidade, que desde o início me estendeu a mão, me mostraram o sentido da palavra pertencimento, trabalho em equipe e altruísmo.

À querida professora Débora, que me deu olhos de caleidoscópio! Fez-me enxergar minhas particularidade e potencialidades, acolheu minhas dificuldades, soube ser firme sem perder a doçura, me deu colo quando se fez necessário, sempre acreditou em mim, me ensinou a entender que posso associar a maternidade com os estudos , me aperfeiçoando sem deixar os pequenos de lado, agregando qualidade singular e transformando meu jeito Psiquiatra de ser.

Por último, mas não menos importantes, aos pacientes, razão desse trabalho e da minha escolha profissional como Psiquiatra.

RESUMO

Introdução: Os mais frequentes desastres naturais ao longo do mundo são as inundações e secas. As evidências revelam uma porcentagem significativa de crianças e adolescentes diretamente expostas aos desastres e que podem exibir reações ao estresse, podendo interferir no funcionamento e contribuir para presença de transtornos nessa população.

Objetivos: Analisar trajetória de sintomas internalizantes e externalizantes em crianças e adolescentes submetidas a condições climáticas extremas.

Métodos: 79 participantes de 6 a 18 anos expostos a condições de inundação e seca foram avaliados quanto às suas trajetórias de comportamento quarenta dias após o pico de uma inundação e durante o curso de um evento de seca. Para o acompanhamento prospectivo, a segunda avaliação ocorreu após 14 meses para o grupo inundação e após 17 meses para o da seca.

Resultados: Os grupos foram semelhantes quanto à escolaridade, nível socioeconômico e distribuição por sexo. Os escores de estresse pós-traumático foram equivalentes entre os grupos na avaliação no tempo 1 (na vivência do incidente). As crianças do grupo de inundação eram mais jovens e apresentaram expressiva melhora dos problemas de internalizantes ao longo do tempo. No segundo momento de avaliação, observou-se estabilidade do escore de estresse pós-traumático ($p > 0,999$), sintomas internalizantes ($p = 0,092$) e externalizantes ($X^2(1, N = 79) = 2,76, p = 0,251$). Ao analisar os subgrupos, a única diferença que alcançou significância ($p < 0,05$) na proporção de indivíduos foi encontrada nos sintomas internalizantes, com crianças da condição de seca mostrando maior frequência de piora dos sintomas com o tempo quando comparadas com crianças da condição de inundação.

Conclusão: Eventos climáticos ao longo do tempo parecem promover impactos na saúde mental de crianças e adolescentes de forma comparável e até semelhante, contudo o evento de seca pela sua própria característica de cronicidade parece resultar em sintomatologia crescente de sintomas internalizantes.

Palavras-Chave: Desastres naturais, Secas e inundações, crianças e adolescentes, trajetórias, estresse pós-traumático

ABSTRACT

Introduction: The most frequent and important natural disasters throughout the world are floods and droughts. Evidence reveals a significant percentage of children and adolescents directly exposed to disasters and who exhibit reactions to stress, which can interfere with functioning and contribute to disorders in this population.

Objectives: To analyze the trajectory of internalizing and externalizing symptoms in children and adolescents exposed to extreme climatic conditions.

Methods: 79 participants aged 6 to 18 years exposed to flood and drought conditions were assessed for their behavioral trajectories in two timepoints: at the immediate aftermath of the flood/drought and fifteen months apart from the first evaluation.

Results: The groups were similar in terms of education, socioeconomic status and gender distribution. Post-traumatic stress scores were equivalent between groups in the assessment at time 1 (in the experience of the incident). The children in the flood group were younger and showed a significant improvement in internalizing problems over time. In the second moment of evaluation (approximately 15 months after the event), there was stability of the post-traumatic stress score ($p > 0.999$), internalizing symptoms ($p = 0.092$) and externalizing symptoms ($X^2(1, N = 79) = 2.76, p = 0.251$). About the subgroups, the only difference that reached significance ($p < 0.05$) in the proportion of individuals was found in the internalizing symptoms, with children from the drought condition showing a higher frequency of worsening of the symptoms over time when compared to children from the flood condition.

Conclusion: Climatic events over time seem to promote impacts on the mental health of children and adolescents in a comparable and even similar way, however the drought event due to its own characteristic of chronicity seems to result in increasing symptomatology of internalizing symptoms.

Keywords: Natural disasters, droughts and floods, children and adolescents, trajectories, post-traumatic stress

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 - Desastres Naturais - Classificação	17
Figura 2 - Desastres naturais mais recorrentes do Brasil registros de 1991 a 2012.....	18
Figura 3 - Elevação do nível de um rio provocada pelas chuvas, do nível normal até a ocorrência de uma inundação.....	20
Figura 4 - Ilustração gráfica da Sensibilidade Vantajosa.....	28
Figura 5 - Flowchart of the study sample	41
Figure 6 - Proportion of children classified as ‘stable, worsen, or improved’ according to their Reliable Change Index (RCI) in CBCL scores at the Posttraumatic Stress, Internalizing, and Externalizing problem scales depending on climatic conditions (Flood or Drought).	43

LISTA DE TABELAS

Table 1 – Participants’ characteristics	42
Table 2 - Predictors of behavioral change	44

LISTA DE ABREVIATURAS

ABA- Associação Brasileira de Anunciantes

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa

CBCL - *Child Behavior Checklist* / Inventário de Comportamentos da Infância e Adolescência.

CCEB - Critério de Classificação Econômica Brasil

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CPF - Córtex Pré Frontal

CRED- *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*/ Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres

DSM-IV - *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder* / Manual de Diagnóstico e Estatística de Distúrbios Mentais 4ª Edição

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

POF- Pesquisa de Orçamento Familiar

PTS - *Posttraumatic Stress*

PTSD - *Posttraumatic Stress Disorder*

PTSS - *Posttraumatic Stress Symptoms*

RCI - *Reliable Change Index* / índice de mudança confiável

Sudene - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UNDRR - *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	15
1 Introdução.....	16
1.1 Desastres ou catástrofes.....	16
1.2 Considerações sobre as inundações.....	19
1.3 Considerações sobre a seca ou estiagem.....	21
1.4 Um importante problema de saúde mental.....	22
1.5 O estresse.....	24
1.6 Estresse e os modelos de resposta.....	26
2 Objetivo geral.....	30
2.1 Objetivos específicos.....	30
3 Método.....	31
3.1 Participantes.....	31
3.2 Locais.....	31
3.3 Instrumentos.....	32
3.3.1 Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB).....	32
3.3.2 Child Behavior Checklist (CBCL, Inventário de Comportamentos da Infância e Adolescência).....	32
3.4 Procedimentos.....	33
3.5 As análises estatísticas.....	34
4 Resultados.....	36

4.1	Introduction	36
4.2	Methods.....	39
4.2.1	Participants.....	39
4.2.2	Measures	39
4.3	Data Analysis	40
4.4	Results	41
4.5	Discussion	44
4.6	Limitations	48
4.7	References	49
5	Considerações finais e perspectivas.....	55
6	Referências bibliográficas.....	58

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi organizada no formato de artigo científico. Para sua contextualização uma introdução, objetivos e método serão inicialmente apresentados. O artigo científico se propõe a compor os resultados do nosso estudo. E, ao término as considerações finais e perspectivas futuras do tema, com o objetivo de alinhar os resultados do artigo científico à luz do conhecimento mais amplo que compõe a dissertação.

1 Introdução

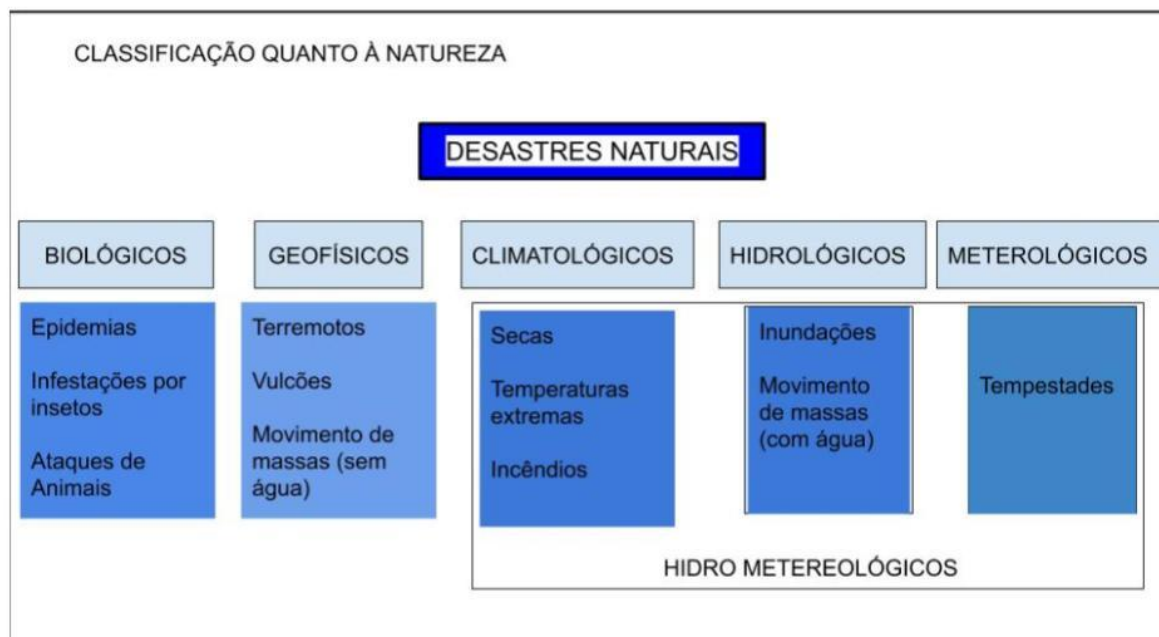
1.1 Desastres ou catástrofes

Eventos naturais, tais como chuvas, tempestades, granizo, abalos sísmicos, geadas, entre outros representam um conjunto de fenômenos que fazem parte da geodinâmica terrestre, portanto, da natureza do planeta. Podem trazer consequências graves para o ser humano e, por mais que a tecnologia na área tenha avançado, muitos eventos naturais são imprevisíveis (UNDRR, 2020).

Como definição conceitual para a palavra desastre usaremos o conceito determinado pelo *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED), que explica um desastre como um evento ou situação que extrapola ou sobrecarrega a capacidade local, configurando a necessidade de solicitação em nível nacional ou internacional de assistência externa; um evento inesperado e, muitas vezes repentino que provoca danos de grande magnitude, destruição e sofrimento humano.

Os desastres são classificados, segundo *The International Disaster Database* (EM-DAT), em naturais ou tecnológicos (EM-DAT, 2020). Sendo assim, os desastres naturais são ocasionados por fenômenos e desequilíbrios da natureza (eventos naturais) que atuam independentemente da ação humana, podendo, apenas serem amplificados por ela. Nessa categoria enquadram-se os terremotos, atividade vulcânica, inundação, tempestades, seca, incêndios florestais, infestação de inseto, epidemias, impactos de origem extraterrestre. Na categoria dos desastres tecnológicos ou desastres humanos enumeramos os incêndios urbanos, explosões, ataques terroristas, desastres em plantas e distritos industriais, parques e armazenamentos com extravasamento de produtos perigosos, rompimento de barragens. São fenômenos que decorrem da ação ou omissão humana (EM-DAT, 2020).

Conforme a literatura, estima-se que ocorra no mundo, a cada dia, um desastre natural ou causado pelo homem (Saunders & Adams, 2014).

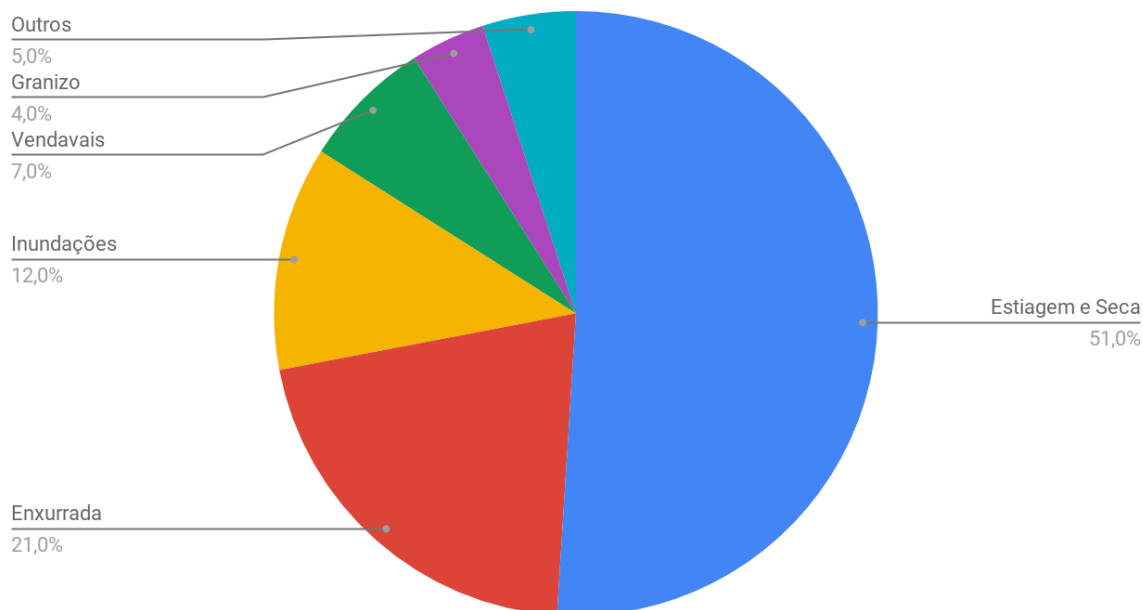


Fonte: INPE, 2020.

Figura 1 - Desastres Naturais - Classificação

Nas últimas décadas, estudos têm demonstrado o aumento de frequência e intensidade da ocorrência de desastres naturais, bem como, na relação dos seus impactos com as condições sociais e econômicas dos países atingidos. Cerca de 226 milhões de pessoas são afetadas por desastres naturais e 102 milhões de pessoas são afetados por enchentes a cada ano no mundo (Ministério da Saúde, 2018).

Desastres naturais mais recorrentes no Brasil – registros de 1991 a 2012



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Florianópolis: Ceped/UFSC, 2013, p. 118.

Figura 2 - Desastres naturais mais recorrentes do Brasil registros de 1991 a 2012

Em uma escala global, cerca de três quartos da população do planeta vive em áreas afetadas por desastres. Dessa fração, 85% das pessoas expostas a desastres de origem natural vivem em países de média a baixa renda (Hualou, 2011). Especialistas em todo o mundo aceitam que mudanças climáticas estão em andamento e representam uma ameaça crítica para o futuro. A mudança climática promove um aumento na frequência e também da gravidade de eventos climáticos extremos (por exemplo, inundações, furacões, incêndios florestais, ondas de calor), mas também cria mudanças mais duradouras como o aumento do nível do mar, secas e abandono de cidades por falta de água, mudanças nas estações de cultivo para culturas (Burke, Sanson, & Hoorn, 2019). É importante ressaltar que, o efeito direto de um desastre natural é frequentemente exacerbado pela cascata de consequências indiretas que se seguem. Desastres naturais podem, inclusive, levar a desastres tecnológicos (Clayton et al., 2017).

O Brasil, por suas dimensões continentais e pela diversidade ambiental, climática e geológica, está suscetível aos mais variados tipos de desastres. Porém, a maioria dos desastres naturais é relacionada a eventos climatológicos e hidrometeorológicos, quando a escassez ou o excesso de chuva é o principal responsável por colocar em risco a população brasileira e

suas atividades econômicas. (Ministério do Meio Ambiente, 2018) Em 2018, foram registradas 372 ocorrências confirmadas de desastres naturais de natureza hidrometeorológica (enchentes, enxurradas) que levaram à ação da Defesa Civil (Anuário Climático do Brasil, 2018).

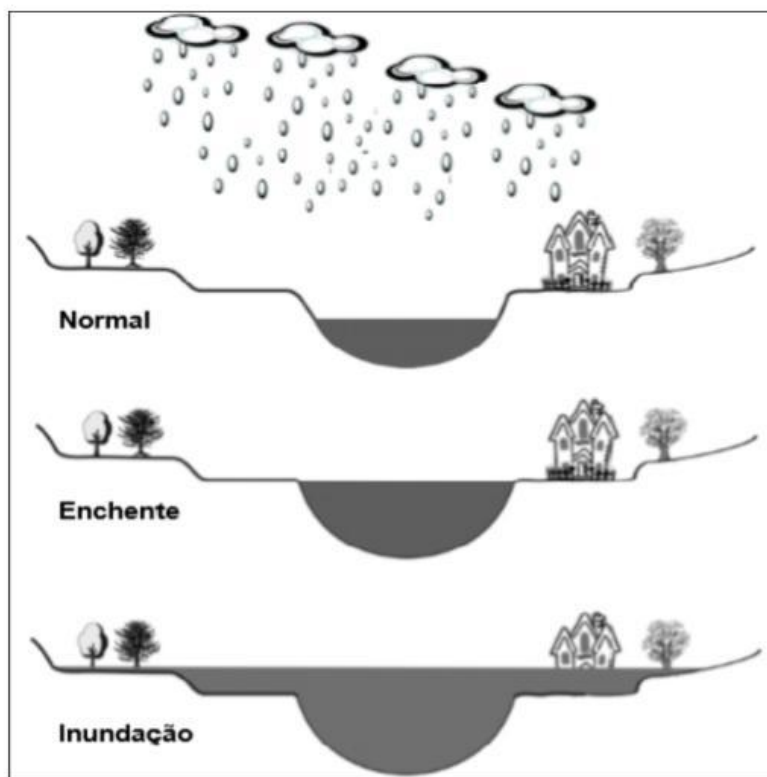
1.2 Considerações sobre as inundações

As inundações estão cada vez mais presentes na história da humanidade. Tem se observado que tanto a quantidade de ocorrências e de pessoas afetadas por esse fenômeno vem aumentando de forma significativa nos últimos anos (CRED). Essa tendência ao aumento tem sido observada em todos os tipos de desastres naturais. Fato atribuído, principalmente, à intensa e desordenada urbanização, ocupação de áreas de risco e desmatamento.

As inundações são o tipo mais comum de desastre natural global, responsável por quase 53.000 mortes na última década (Fernandez et al., 2015).

No Brasil, os termos associados às inundações são: cheia, enchente, enxurrada, inundação gradual, inundação brusca, alagamentos, inundações ribeirinhas, inundações urbanas, enchentes repentinas entre outros. (Castro, 1996) Devido a esta diversidade de termos, há uma divergência e, até mesmo confusão quanto à caracterização das inundações. Muitos destes termos são usados erroneamente em virtude de traduções equivocadas (Goerl & Kobiyama, 2005).

Conceitualmente, quando as águas do rio elevam-se até a altura de suas margens, contudo sem transbordar nas áreas adjacentes, é correto dizer que ocorre uma enchente. A partir do momento em que as águas transbordam, ocorre uma inundação (Goerl & Kobiyama, 2005)



Fonte: Goerl & Kobiyama, 2005.

Figura 3 - Elevação do nível de um rio provocada pelas chuvas, do nível normal até a ocorrência de uma inundação.

Os desastres de natureza hidrológica, dentre eles as inundações, provocam impactos significativos sobre toda população. Provocam perdas e danos imediatos e seus efeitos em médio e longo prazo têm sido pouco avaliados e compreendidos e há impactos que perduram ao longo do tempo e serão percebidos muito depois de sua ocorrência dificultando a correlação causa-efeito (Ministério da Saúde, 2018).

As inundações afetam diretamente populações ribeirinhas e dos centros urbanos, as quais são consolidadas quase que exclusivamente às margens dos cursos de água. Como incidentes secundários ocorridos devido às inundações, normalmente a população é acometida por problemas de saúde, principalmente, decorrentes de contaminação por lixo (Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, 2013).

Há registros de inundações em todas as cinco macrorregiões brasileiras, sendo que, no ano de 2013 o maior número de ocorrências respectivamente do fenômeno foi registrado na

macrorregião Sul (33,33%), seguida pelas macrorregiões Norte (27,45%) e Sudeste (25,98%) (Ibidem).

1.3 Considerações sobre a seca ou estiagem

Segundo definição da Defesa Civil Brasileira, os eventos de seca ou estiagem caracterizam-se por períodos prolongados de baixa ou ausência de chuvas durante tempo suficiente, em determinada região, para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico (Ibidem).

As regiões conhecidas pelo termo semiáridas comungam da característica de aridez do clima, secundária à deficiência hídrica, com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas e presença de solos deficientes e/ou pobres em matéria orgânica. O extenso período anual seco eleva a temperatura local e, conseqüentemente culmina em aridez sazonal (Ab'Sáber, 2003)

Na América do Sul existem três espaços caracterizados pela semiaridez: o sertão brasileiro, o deserto de Atacama e o deserto da Patagônia. A área de domínio do semiárido brasileiro, também conhecida como a grande região seca dos sertões nordestinos é a mais homogênea das observadas na América do Sul, do ponto de vista fisiográfico, ecológico e social (Ab'Sáber, 2003). O semiárido brasileiro é o maior do mundo em termos de extensão e de densidade demográfica. Segundo a última delimitação feita pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), trata-se de uma sub-região de 982.563 quilômetros quadrados, onde vivem 22,6 milhões de pessoas, que atravessa oito estados do Nordeste (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e ainda penetra pelo norte de Minas Gerais, com um total de 1.262 municípios (CGEE, 2015; Sudene, 2020).

A insuficiência e irregularidade na distribuição de chuvas, com médias anuais entre 268 e 800 mm, a temperatura elevada e a forte taxa de evaporação são características que se refletem no modelamento da paisagem predominante. A hidrologia e a vegetação são totalmente dependentes do ritmo climático. O longo período seco, com alta evaporação, leva a uma desperenização generalizada dos rios, riachos e córregos endógenos. Trata-se, portanto, de um conjunto de fatores hidrológicos e ecológicos relacionados ao clima semiárido regional (Ab'Sáber, 2003).

1.4 Um importante problema de saúde mental

Do ponto de vista humano, os desastres naturais provocam problemas assistenciais. Do ponto de vista financeiro, avultam os custos da mitigação e reparação, tendo em consideração a extensão e gravidade dos danos (Gomes & Saraiva, 2013).

As alterações secundárias aos desastres naturais são consideradas a maior ameaça à saúde global sociedade moderna atual (Costello et al., 2009; Watts et al., 2017). Elas interrompem ou prejudicam pilares básicos de saúde - água e ar limpos, fontes de alimentação adequada e, ainda são capazes de agravar as condições sociais, econômicas, fatores ecológicos que causam doenças e mortes em todas idades, mas, especialmente, em crianças e jovens. (Sanson & Burke, 2019). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que eles sofrerão mais de 80% das doenças, lesões e mortes atribuíveis às mudanças climáticas (McMichael et al., 2004).

O impacto menos conhecido e, muitas vezes esquecido, das alterações climáticas é a saúde mental dos indivíduos afetados. Muitas vezes, inerente à falta geral de atenção à saúde mental dentro de conceituações mais amplas de saúde (Hayes, & Poland, 2018). Existe também um mal entendido conceitual, de que saúde mental equivaleria apenas a doença mental e/ou problemas mentais (Ibidem).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, saúde mental é um estado de bem estar no qual o indivíduo é capaz de usar suas próprias habilidades, recuperar-se do estresse rotineiro, ser produtivo e contribuir com a sua comunidade (Fiocruz, 2020).

Além dos impactos diretos ao indivíduo, podemos observar ameaças adicionais à saúde ocorrerem na sequência de um desastre (Clayton et al., 2017). Interrupção na infraestrutura médica, incluindo o fornecimento de suprimentos médicos, pode transformar questões menores em grandes e até problemas fatais. Podem também haver interrupções em outros tipos de serviços, como por exemplo, comunicação por telefone celular, transporte, escolas, gestão de resíduos e, assim, adicionam estresse e dificuldade durante a recuperação de um desastre (Bell et al., 2016). Esses fatores são considerados impactos indiretos que adicionam estresse e impacto na saúde mental dos sobreviventes. Em outras palavras, tudo aquilo que afeta o mundo social do indivíduo relacionada à mudança climática, têm implicações para o bem-estar social (Berry et al, 2014). No nível da comunidade, a seca pode

ameaçar recursos, colocando pressão sobre as comunidades, resultando em deslocamento, violência e crime (Gleick, 2014). Além disso, a perda de atividades e ocupações terrestres, devido à mudança do clima, levam à instabilidade social e econômica, migração e, um sentimento perturbador de pertencimento (Clayton et al., 2017).

Um importante problema de saúde mental em saúde pública é compreender as reações psíquicas das crianças e adolescentes após desastres naturais. Durante os anos 1990, em todo o mundo, aproximadamente 66,5 milhões de crianças foram expostas a desastres naturais anualmente (Pronczuk e Surdu 2008). Devido às mudanças climáticas, que devem causar eventos climáticos mais graves em todo o mundo, o número de crianças afetadas por desastres naturais deverá aumentar para 175 milhões de crianças anualmente na próxima década (Borenstein 2011; Seballos et al., 2011).

Os efeitos sobre crianças e adolescentes estão relacionados à natureza do desastre, à proximidade do evento, ao grau de exposição da criança ou família, fatores demográficos, como idade, sexo e status minoritário da criança e família, e qualidades do ambiente de recuperação, incluindo apoio médico, social, econômico, comunitário e espiritual (Osofsky et al., 2014)

As evidências acumuladas revelam que uma porcentagem significativa de crianças diretamente expostas às catástrofes naturais exibe reações ao estresse, podendo interferir no funcionamento e contribuir para problemas no desenvolvimento dessas crianças. (Furr et al., 2010; La Greca & Silverman 2012; La Greca et al., 2010; Yelland et al., 2010). Em geral, os mais jovens podem ser particularmente vulneráveis aos efeitos de desastres (Norris et al., 2010), apresentando sintomas significativos de sofrimento psíquico (La Greca et al., 1996; Gurwitsch et al., 2002; Kar e Bastia, 2006; La Greca et al., 2010;). Mas existem dados controversos na literatura, por exemplo, Iwadare et al. (2014) trabalhando com crianças vítimas de terremoto e tsunamis verificaram que crianças menores tendem a melhorar os sintomas ao longo do tempo, enquanto estudantes mais velhos não.

Segundo o estudo de Saunders & Adams, (2014) aproximadamente um quarto dos adolescentes havia sido envolvido em um desastre natural em suas vidas e, aproximadamente um em cada três temiam ser seriamente feridos ou mortos durante um desastre. Dados sugerem que eventos estressores complexos ou repetidos aumentam a vulnerabilidade em

crianças e adolescentes às condições de saúde mental (Kronenberg et al., 2010; Weems & Graham, 2014)

As mudanças climáticas afetarão o mundo em desenvolvimento mais severamente, e as crianças e as gerações futuras sofrerão suas piores consequências (Sanson & Burke, 2019).

Para tentarmos entender os impactos das catástrofes naturais nas crianças e jovens, acreditamos ser necessário o entendimento de alguns conceitos aplicados ao desenvolvimento do ser humano.

1.5 O estresse

Em 1936, Hans Selye, fisiologista canadense, introduziu pela primeira vez no campo da saúde o termo "stress". A palavra designava a resposta geral e inespecífica do organismo frente a um estressor ou situação estressante. Posteriormente, o termo passou a ser utilizado tanto para designar esta resposta do organismo como a situação que desencadeia os efeitos desta. (Margis et. al., 2003). Atualmente, como o advento da neurofisiologia, o termo estresse, de forma muito sumária, representa o estado gerado pela percepção de estímulos que provocam excitação emocional, perturbando a homeostasia, disparam um processo de adaptação caracterizado, entre outras alterações, pelo aumento de secreção de adrenalina produzindo diversas manifestações sistêmicas, com distúrbios neurofisiológicos, psicológicos, comportamentais e adaptativos (Ibidem.).

Frente a uma situação estressora, o tipo de resposta de cada indivíduo depende, não somente da magnitude e frequência do evento de vida daquele tipo de estressor, como também da conjunção de fatores ambientais e genéticos. Mesmo as capacidades individuais de interpretar, avaliar e elaborar estratégias de enfrentamento parecem ser geneticamente influenciadas (Margis et al., 2003). Eventos traumáticos com ameaça à vida, geralmente, induzem resposta prolongada ao estresse quer seja o estressor agudo ou crônico. (Abdallah et al., 2019). Embora as respostas transitórias (minutos a horas) ao estresse possam melhorar a plasticidade, a cognição e promover a resiliência (Chadi et al., 2018), os estressores traumáticos (desastre, guerras, acidente grave ou doença, abuso físico ou emocional) são frequentemente associados a respostas crônicas ao estresse (dias a semanas), com prejuízo cerebrais frequentemente associado a distúrbios comportamentais. Além disso, muitos estudos também reforçam que estressores inevitáveis, incontrolláveis, imprevisíveis, repetidos

e graves apresentam uma probabilidade aumentada de desenvolvimento de respostas crônicas ao estresse, com subsequentes anormalidades biológicas e comportamentais (Ibidem)

A literatura sobre estresse e seu impacto nas crianças e jovens tem sido crescente, principalmente, nas últimas três décadas. Porém, há ainda muitas dúvidas quando discorre-se sobre o assunto, tanto no que tange ao conceito, impactos e trajetórias e desfechos (Miranda & Malloy-Diniz, 2018).

Um termo biologicamente mais adequado para estresse é a expressão alostase, definida como o processo adaptativo do organismo a agentes estressores e/ou mudanças constantes no ambiente, por meio de mediadores metabólicos e imunes, de forma a manter a homeostase (Miranda & Malloy-Diniz, 2018). Tem-se assim, o termo carga alostática, referindo-se ao efeito cumulativo de múltiplos estressores e a desregulação da alostase (McEwen et al., 2015).

Há muitos anos, considera-se que estresse em períodos específicos da vida e, de forma não controlada poderia resultar em deterioração cognitiva e doença mental (Arnsten, 2015). Para gerar alerta e garantir a sobrevivência humana, o aumento dos hormônios frente ao estresse foi essencial. Já hoje, no mundo moderno, essa questão reside na “dose” (Miranda & Malloy-Diniz, 2018). O estresse, nos primeiros anos de vida, danifica e prejudica a arquitetura de um cérebro em desenvolvimento, prejudicando estruturas como hipocampo, córtex pré-frontal (CPF) e amígdala (Heim et al, 2010), aumentando assim, a probabilidade de problemas de saúde mental, podendo surgir precocemente ou anos mais tarde, tendo efeitos duradouros ao longo da vida (MacEwen et al., 2015).

Em contraste, a exposição ao estresse que é percebida como controlável e gerenciável pode ter um efeito de “aço” ou “inoculação”, que promove respostas adaptativas ao estresse futuro (Southwick, et al., 2015). Por exemplo, Lyons & Parker (2007) descobriram que macacos expostos a breves separações maternas intermitentes no início da vida apresentam menos sinais de ansiedade, comportamento menos impulsivo, maior volume medial e ventral do CPF e cortisol diminuído no estresse da vida adulta, em comparação com macacos que não foram separados das mães. O aumento do volume do CPF, em humanos, foi associado à retenção de informações aprendidas, extinção do medo e menor impulsividade (Ibidem).

Evidências crescentes sugerem, também, que o estresse e o trauma dos pais podem ser transmitidos diretamente aos filhos pré e pós-natal, através das células reprodutivas, vida intra uterina e interações precoces mãe-filho (Toepfer et al., 2017).

1.6 Estresse e os modelos de resposta

O estudo de características individuais que responderiam a influências ambientais, dentro de um contexto histórico, tem focado nos desfechos desfavoráveis, porém esse quadro vem mudando na última década, com o fortalecimento de uma “Psicologia Positiva” e, conseqüentemente, da investigação sobre o funcionamento “ótimo” do ser humano (Pluess & Belsky, 2013).

No desenvolvimento de psicopatologias, por exemplo, um modelo de vulnerabilidade é o chamado ‘Modelo Diátese-Estresse’ (diátese = disposição, vulnerabilidade). É um modelo multicausal que presume que o desenvolvimento de um transtorno mental se daria quando um perfil específico de vulnerabilidades (traços genéticos ou biológicos, por exemplo) interage com influências ambientais ou estressores (um evento ou situação ou uma série de eventos de vida que perturbam o equilíbrio psicológico de uma pessoa) (Ingram, & Luxton, 2005). Sendo assim, uma gama de diferenças individuais entre as pessoas as tornaria mais ou menos vulneráveis a desfechos específicos como os transtornos mentais. As diáteses ou vulnerabilidades são consideradas latentes, inerentes ao indivíduo e tipicamente estáveis (mas não imutáveis) ao longo da vida. Incluem fatores genéticos e outros fatores biológicos, fisiológicos, cognitivos ou fatores de personalidade (Sigelman, & Rider, 2009).

O modelo diátese-estresse ou de “Duplo Risco” ajuda na compreensão da razão na qual pessoas com um mesmo genótipo de risco não apresentarem o mesmo desfecho, visto que um conjunto de experiências estressantes (fatores de risco) também seriam importantes para a apresentação de um desfecho negativo. É de suma importância, dentro desse modelo, o entendimento dos chamados fatores de proteção: aquelas pessoas com perfil vulnerável, mas que vivenciam experiências positivas têm maiores chances de apresentar desfechos positivos/neutros.

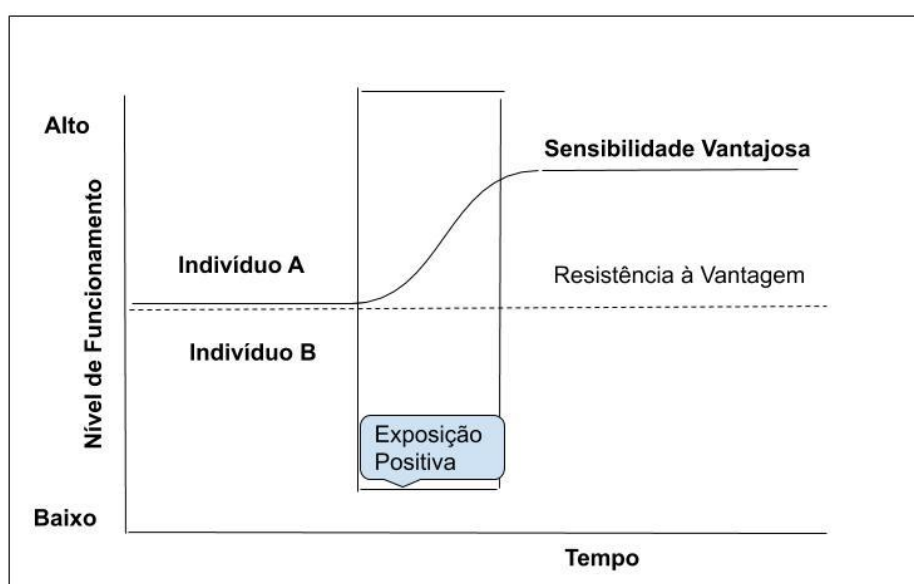
O raciocínio do Modelo Diátese-Estresse de uma forma quase implícita, entretanto, poderia nos levar a pensar que não haveria diferenças entre pessoas vulneráveis e resilientes na ausência de eventos adversos (Pluess & Belsky, 2013).

Dois modelos complementares da ação do ambiente desenvolvidos de forma independente podem ser mais esclarecedores nesse sentido. São eles o ‘Modelo de Sensibilidade Biológica ao Contexto’ (Boyce et al., 1995; Boyce & Ellis, 2005) e o ‘Modelo de Suscetibilidade Diferencial’ (Belsky, 1997; Belsky, Bakermans-Kranenburg, & van IJzendoorn, 2007; Belsky & Pluess, 2009). Esses modelos compartilham a visão de que alguns indivíduos são desproporcionalmente sensíveis/suscetíveis tanto a experiências de desenvolvimento positivas quanto negativas. Ou seja, indivíduos mais suscetíveis não seriam apenas especialmente “vulneráveis” à adversidade, todavia mais “plásticos” ou mais “maleáveis” ao longo do desenvolvimento, em geral. Em outras palavras, essa vulnerabilidade muitas vezes traduzida como risco biológico/genético poderia, além do “lado sombrio”, ter também um “lado luminoso”: os mesmos indivíduos mais vulneráveis a eventos negativos poderiam ser aqueles com maior potencial para aproveitar ambientes de enriquecimento e outras experiências positivas. Esses modelos têm consigo a premissa da ‘Adaptação’ e sugerem que o tipo de resposta que um organismo apresenta diante de experiências precoces servem para ajustar este organismo ao ambiente no qual é mais provável que ele irá se desenvolver ao longo de sua vida (Pluess & Belsky, 2013).

Não obstante, o futuro é inerentemente incerto o que pode ter culminado na variabilidade de nossa espécie em relação à sensibilidade aos fatores do ambiente. Dentro dessa perspectiva, os autores deste modelo sugerem que o termo mais adequado para descrever aqueles indivíduos que desfrutam do “lado luminoso” da suscetibilidade biológica seriam apenas “sortudos” (i.e., ressalta-se a aleatoriedade desse processo) (Belsky & Pluess, 2009), embora concordem que o termo “Sensibilidade Vantajosa” possa ser uma alternativa para a terminologia do campo (Pluess & Belsky, 2013). Essa “vantagem” poderia tomar a forma de um apego seguro diante de uma educação parental acolhedora, sucesso acadêmico dentro de um ambiente de elevada qualidade, comportamento pró-social frente a redes de suporte (amigos), entre outros. Em suma, a “sensibilidade vantajosa” reflete a tendência geral de um indivíduo de se beneficiar de fatores promotores de competências ou outros fatores positivos do ambiente, assim como o termo “vulnerabilidade” é usado no modelo diátese-estresse para descrever a tendência de um indivíduo de sucumbir frente à adversidade.

Outro conceito é a chamada “resistência à vantagem”, representado na figura 4, que descreve aqueles casos que não se beneficiariam propriamente das influências positivas, assim como o termo “resiliência” usualmente caracteriza aqueles indivíduos que não são

fortemente afetados por influências negativas. É interessante ressaltar que tanto os fatores “promotores” /protetores quanto os fatores de resistência ou os de risco/vulnerabilidade podem ser somados aumentando ou diminuindo a sensibilidade ou a resistência às influências do ambiente (Pluess & Belsky, 2013). Isso quer dizer que os fatores de “sensibilidade vantajosa” (polimorfismos genéticos, por exemplo) aumentam a sensibilidade do indivíduo aos benefícios de influências e experiências positivas, enquanto que os fatores de “resistência” diminuem ou mesmo eliminam completamente os efeitos positivos de condições favoráveis. Em conjunto, esses modelos tentam explicar porque algumas pessoas são desproporcionalmente sensíveis a fatores negativos, outras são desproporcionalmente sensíveis a fatores positivos e, finalmente, outras apresentam respostas “médias” ou mais constantes independentemente do que o ambiente lhes apresenta ao longo da vida.



Em resposta a uma exposição positiva, o nível de funcionamento aumenta no indivíduo A, refletindo a sensibilidade vantajosa, enquanto permanece inalterado no indivíduo B, refletindo a resistência à vantagem. **Fonte:** Pluess & Belsky, 2013.

Figura 4 - Ilustração gráfica da Sensibilidade Vantajosa

A responsividade ao ambiente é variável em cada estágio da vida, sendo, principalmente, o início precoce sempre o de maior impacto. Crianças com características de alta responsividade foram encontradas em ambientes de exposição moderada aos agentes estressores (Ellis et al., 2005). Assim, podemos concluir que o impacto do ambiente e das

experiências no desenvolvimento será variável em cada indivíduo e em cada fase da vida, tendendo sempre a ser mais impactante nos mais novos.

Sendo assim, os eventos climáticos estão entre os fatores considerados eventos estressores no desenvolvimento de crianças e jovens. Na literatura científica são escassos estudos das trajetórias distintas do sofrimento psíquico das crianças ao longo do primeiro ano após um desastre natural destrutivo e os determinantes dessas trajetórias. Como resultado, temos informações limitadas sobre fatores que ocorrem no início do ambiente pós-desastre que diferenciam crianças que apresentam sintomas psicológicos / psiquiátricos persistentes ou crônicos daqueles que se recuperam gradualmente ao longo do tempo.

Nos propomos a avaliar a trajetória de sintomas internalizantes e externalizantes em crianças e jovens após eventos climáticos extremos, no que tange os eventos posteriores e a recuperação após eventos de inundação e seca.

2 Objetivo geral

Analisar trajetória de sintomas internalizantes e externalizantes em crianças e adolescentes submetidas a condições climáticas extremas.

2.1 Objetivos específicos

- Comparar a trajetória dos sintomas internalizantes e externalizantes em crianças e adolescentes submetidas a condições climáticas extremas.
- Avaliar fatores preditivos das mudanças de sintomas internalizantes e externalizantes das crianças e adolescentes submetidas a condições climáticas extremas.

3 Método

3.1 Participantes

Nossa pesquisa analisou dados de um estudo previamente coletado no Laboratório de Neurociência da Faculdade de Medicina da UFMG, que teve como amostra estudantes com idade entre 6 e 18 anos. O projeto foi aprovado no comitê de ética local. Os estudantes foram agrupados de acordo com a idade - crianças (6 a 10 anos) e adolescentes (11 a 18 anos de idade) e local de origem. Os estudantes foram recrutados em escolas públicas das cidades alvo ou eram encaminhados por serviços sociais atendidos pelo poder público da localidade.

Os critérios de inclusão para a pesquisa foram:

- Ter a idade entre 6 e 18 anos;
- Residência na área urbana ou rural das cidades selecionadas;
- Estar regularmente matriculado em escola;
- Fornecimento de consentimento formal do responsável e assentimento das crianças e adolescentes para participação na pesquisa.

Foram excluídas crianças com quadros neurológicos totalizando seis crianças.

3.2 Locais

O grupo que vivenciou a inundação foi representado por participantes recrutados da cidade de Rio Branco localizada no estado do Acre. O Acre situa-se no norte do Brasil, caracterizado por clima equatorial chuvoso, praticamente sem estação seca e com o maior nível pluviométrico anual em todo o país (Anuário, 2014). O evento de 2015 foi considerado a pior inundação da história do Acre e, foi caracterizado como consequência da precipitação pluviométrica excessiva que causou graves perdas materiais e humanas. Os níveis do rio Acre atingiram 18,40 metros, segundo a Empresa de Pesquisa de Recursos Minerais do Brasil (Brasil, 2019). A coleta de dados para este estudo foi realizada 40 dias após o pico desse desastre.

O outro local da coleta de dados da pesquisa ocorreu na cidade de Francisco Sá, escolhida para a coleta de dados do grupo que vivenciou fenômeno da seca. A cidade localiza-se na região sudeste do Brasil, no norte do estado de Minas Gerais. É uma região de grande vulnerabilidade social e menor desenvolvimento econômico (Anuário, 2014). Faz parte da região conhecida como semiárido brasileiro conforme a última classificação atualizada pela Sudene em 2017.

A escolha das cidades e escolas das respectivas localidades baseou-se em critérios de conveniência para os pesquisadores.

3.3 Instrumentos

Os participantes foram avaliados quanto à exposição a estressores naturais, secas ou inundações, foram estratificados conforme critério de classificação econômica e avaliados sobre os sintomas psicológicos usando medidas padronizadas de relato dos pais administradas em português.

3.3.1 Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB)

O Critério de Classificação Econômica Brasil, CCEB ou apenas Critério Brasil é um padrão de classificação socioeconômica, realizada com base nos domicílios. Trata-se de uma maneira de mensurar o poder de compra da população e, conseqüentemente segmentar os indivíduos em classes. Desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) com base no indicador de segmentação econômica, criado pela Associação Brasileira de Anunciantes (ABA) no final da década de 60. O “Novo Critério Brasil” é a versão que usaremos em nossa pesquisa disponibilizado em 2015 é a versão em uso. O critério atribui pontos em função de cada característica domiciliar e realiza a soma destes pontos. É feita, então, uma correspondência entre faixas de pontuação do critério e estratos de classificação econômica definidos por A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E (Kamakura & Mazzon, 2016).

3.3.2 Child Behavior Checklist (CBCL, Inventário de Comportamentos da Infância e Adolescência)

O inventário foi desenvolvido nos Estados Unidos na década de 1970 por Thomas Achenbach, professor de psiquiatria e psicologia, de maneira empírica, a partir da análise

fatorial de queixas em saúde mental habitualmente presentes em prontuários médicos. Através do relato de pais ou cuidadores de crianças na faixa etária de seis a 18 anos, o inventário possibilita a avaliação de problemas comportamentais e aspectos sociais presentes nos seis meses pregressos a entrevista.

O CBCL é um instrumento composto por 138 itens, sendo que 20 são relativos à competência social da criança e, os 118 restantes associados a possíveis problemas comportamentais. Compreende oito escalas de síndromes: 1. Isolamento; 2. Queixas somáticas; 3. Ansiedade/depressão; 4. Problemas sociais; 5. Problemas do pensamento; 6. Problemas de atenção; 7. Comportamento de quebrar regras; e 8. Comportamento agressivo.

As escalas 1, 2 e 3, quando analisadas em conjunto, são chamadas de Escala de Internalização e o agrupamento das escalas 7 e 8 formam a Escala de Externalização.

A pontuação bruta em cada uma das escalas e convertida em Escores T, possibilitando comparação a amostra normativa de Achenbach. Assim, em cada uma das escalas a criança é classificada em Clínica, Limítrofe ou Não clínica (Rohde et al., 1999). No Brasil, a adaptação do CBCL foi realizada por Bordin, Mari e Caeiro (1995).

Conforme Achenbach (1991), criador da CBCL, os problemas emocionais e de comportamento são caracterizados por padrões sintomáticos, podendo ser divididos em dois grupos, denominados por ele como sintomas internalizantes e sintomas externalizantes. Os internalizantes são os que se expressam em relação ao próprio indivíduo. Caracterizam-se pela tristeza, retraimento, queixas somáticas e medo. Em geral, estão relacionados aos transtornos de humor, depressão, e ansiedade (Achenbach & Howell, 1993; APA, 2002). Os sintomas externalizantes são os que se expressam em relação a outras pessoas. Demonstrados por comportamentos como dificuldade em controlar impulsos, hiperatividade, agressividade e presença de raiva e delinquência. Comumente estão ligados ao transtorno da conduta e ao transtorno desafiador opositivo.

3.4 Procedimentos

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e, dessa forma, todos os procedimentos foram executados de modo a respeitar e

cuidar da integridade física e emocional dos participantes. Os dados foram obtidos provenientes de um estudo previamente iniciado no Laboratório de Neurociência da Faculdade de Medicina da UFMG e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde (CEP/CONEP) em 05/06/2018 e, tem como título Avaliação do impacto de fenômenos climáticos extremos na saúde mental e no bem-estar de crianças e adolescentes conduzido pelo pesquisador responsável Prof. Dr. Marco Aurélio Romano Silva. Através de uma equipe multidisciplinar a coleta de dados foi realizada.

Como os participantes foram oriundos de escolas públicas, a primeira forma de acesso às escolas participantes foi através da Secretaria Municipal de Educação (ou outra Secretaria que pudesse intermediar o acesso à população atingida) e diretoria da escola. O segundo passo era convidar os pais para a participação na pesquisa, explicar todos os procedimentos, esclarecer eventuais dúvidas e recolher a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Com esta autorização, os alunos eram convidados a participar da pesquisa, reservando a eles o direito de recusa, a despeito da autorização prévia dos pais ou responsável. Todos os estudantes assinaram o Termo de Assentimento para poder dar início à coleta de dados da pesquisa. Para o acompanhamento prospectivo, a segunda avaliação ocorreu após 14 meses para o grupo Inundação e após 17 meses para o grupo Seca.

3.5 As análises estatísticas

As características da linha de base foram comparadas entre participantes e não participantes, bem como entre participantes de enchentes e secas. Para dados categóricos, um teste de qui-quadrado foi usado para comparações. Para dados contínuos, foi realizado um teste U de Mann-Whitney.

Calculamos o índice de mudança confiável (RCI) das pontuações de estresse pós-traumático CBCL das crianças, sintomas de internalização e de externalização nos dois momentos. O RCI avalia se a diferença da pontuação é mais provavelmente explicada pelo erro de medição ou se consiste em uma mudança significativa real ao longo do tempo (Jacobson, & Truax 1991, Strauss et al., 2006). Computacionalmente, RCIs representam uma razão, em que o numerador representa uma pontuação de diferença observada real entre duas medições, e o denominador é alguma forma de erro padrão de medição da diferença. Aqui, usamos médias, desvio padrão e coeficientes alfa apresentados no Suplemento Multicultural

do Manual para Formulários e Perfis de Idade Escolar da ASEBA (Achenbach, & Rescorla, 2007). O resultado representa uma pontuação padrão (“escore z”). Valores iguais / maiores que 1,96 ou iguais / menores que -1,96 são representativos de uma mudança confiável a um nível de confiança de 95% ($p = 0,05$), improvável de ser explicado por erro de medição. Portanto, os participantes foram classificados em um dos três subgrupos possíveis de acordo com seu RCI para cada subescala CBCL: estável ($RCI > -1,96$), piora ($RCI \leq -1,96$) ou melhorada ($RCI \geq 1,96$). Diferenças na estabilidade dos escores CBCL dependendo das condições climáticas foram comparados.

Preditores de mudança comportamental confiável foram investigados usando modelos lineares generalizados, separadamente para os RCIs de sintomas de internalização e de externalização.

As análises foram realizadas no software IBM Statistical Product and Service Solutions - SPSS 22.0.

4 Resultados

Children and adolescents behavior trajectories and its predictors in the aftermath of a natural disaster

Abstract

Natural disasters, such as those caused by storms, earthquakes, and frosts, represent a set of phenomena that can have severe consequences for humans. They are potentially stressful events across life. The screening of children and adolescents in the aftermath of a disaster might help identify emerging mental health problems and plan the necessary intervention. In this study, we assessed the trajectory of internalizing and externalizing symptoms in children and young people after extreme climate events. Analyzing behavior trajectories might help to unveil these symptoms and which features are essential to the outcomes. We identified some distinct features, depending on the climate event. Further studies are needed to identify these predictors' interactions with symptoms and how to intervene to mitigate the long-term effects of natural disasters.

4.1 Introduction

Natural events, such as storms, earthquakes, frosts, among others, represent a set of phenomena that can have severe consequences for humans. Besides the improvement of technology in the area, many are unpredictable (Ghil et al., 2011). The most frequent natural disasters throughout the world are floods and droughts (Fernandez et al., 2015). To be considered a disaster, an event should extrapolate or overload local capacity, configuring a need for external assistance from the national or international level; be an unexpected and often repetitive event that causes considerable damage, destruction and human suffering (Profiles, 2020; Perry, 2018). The natural disasters might promote the loss of land activities and occupations, leading to social and economic instability, migration, and disturbing the feeling of belonging (Choumert-Nkolo & Phélinas, 2019; Islam, 2018). In recent decades, studies have shown an increased frequency and intensity of natural disasters and their impacts on the social and economic conditions of affected countries. Yearly, about 226 million people

are affected by natural disasters, and 102 million people are affected by floods in the world (United Nations, 2016).

Climate change seems to amplify the natural events, being a significant threat to global health (Sanson, Van Hoorn, & Burke, 2019; Costello et al., 2009; Watts et al., 2017). Fundamental pillars of health are damaged by these events, causing illness and death at all ages, but mainly affecting children and young people (hereafter referred to as children) (Sanson and Burke, 2020). The World Health Organization (WHO) estimates that children suffer more than 80% of the diseases, injuries, and deaths attributed to climate change (Woodward, 2014). Less known is the impact of climate change in the mental health of the affected population (K. Hayes & Poland, 2018), and their worst sequels are from the psychosocial impact (Norris, Sherrieb, & Galea, 2010). Mental health is usually compromised in a disaster due to disruption of the state of well-being, where individuals are deprived of using their skills, recover from routine stress, be productive and contribute to the community (McKinzie, 2018). Traumatic experiences might not directly be linked with adverse acute psychological responses. Most children exhibit minimal symptoms following disasters (La Greca et al., 2013) or do not develop any psychopathology (Stoddard Jr, 2014). Instead, they still exhibit a continued capacity to function (Goldmann & Galea, 2014). Children can show resilience and recover quickly in many circumstances (Garcia & Sheehan, 2016), but when they have symptoms, they usually present posttraumatic stress, anxiety, and depression symptoms after natural disasters (Lai et al., 2013). Inter-individual variability cannot be neglected, as we need to identify people at the highest risk to understand features that impact recovery or the persistence of dysfunctional symptoms. Those findings justify the vital need for the allocation of mental health support in post-disaster settings (North, 2016).

It is known that in the intermediate and long term after a stressful condition, individuals might still present posttraumatic and internalizing symptoms (Yuchang Jin et al. 2019; Lewis et al., 2019). A few studies, such as (Thomson et al., 2016), did not find any significant behavior and emotional problems resulting from a disaster. Indeed, in the last three decades, literature has documented the impact of disasters on children's internalizing and externalizing mental health problems (Furr et al., 2010; Bonanno et al., 2010; Rubens, Felix, & Hambrick, 2018; Tang et al., 2014). However, prospective studies of post-disaster symptoms (PTSS) in children are still rare. In an epidemiological survey, 5-9 months after a hurricane in Puerto Rico, they observed high levels of depression and posttraumatic stress disorder (PTSD)

symptoms (Orengo-Aguayo et al., 2019). PTSD in children exposed to trauma showed long term psychiatric presentations and significant impairment, as reported by Lewis et al. (Lewis et al., 2019). We reported that flood incidents seem to be more disturbing and to elicit more post-event PTSS than droughts (Magalhaes et al., 2020)

Psychiatric disorders might be moderated by individual characteristics, environmental conditions, governmental and societal responses to the event, among other features (Ellis, Essex, & Boyce, 2005). The effects on children and adolescents are related to the nature of the disaster, the proximity of the event, the degree of exposure of the child or family, demographic factors such as age, sex and minority status of the child and family, and qualities of the recovery environment, including medical, social, economic, community and spiritual support (Osofsky et al., 2015). The natural events are among the set of factors considered stressful events in the development of children and young people (Williamson et al., 2003). In the scientific literature, few studies on the trajectories of children during the first year after a destructive natural disaster, especially their determinants in middle-income countries. As a result, we have limited information to identify factors associated with persistent psychological/psychiatric symptoms or gradual recovery.

The prevalence of long-term psychological effects tends to be lower than the short-term outcome (Zhong et al., 2018). Herein we evaluate the behavioral trajectories in two different settings, after an acute event (flood) or during the course of a chronic event (drought), with a follow-up approximately fifteen months later. Those settings were chosen since they are, respectively, the most common and impacting natural disasters. Considering that children and adolescents are profoundly affected by any disaster, we decided to focus our study on this population group. As it is possible remission of PTSS with replacement by subclinical symptoms of anxiety, which lead to a continued impact on children ((Y. Jin, Liu, & Guan, 2015); (Jia et al., 2013), (Zhong et al., 2018)), we proposed to assess the trajectory of internalizing and externalizing symptoms, after extreme climate events. Behavior trajectories might shed light on symptoms features that are important to predict, prevent, or mitigate mental health outcomes.

4.2 Methods

4.2.1 Participants

Our research analyzed data from a research previously collected at the Neuroscience Laboratory of the Medical School of UFMG. According to this research, through a multidisciplinary team, data collection was performed. The sample included 145 participants from 6 to 18 years old who were exposed to flood and drought conditions. Subjects from the flood group ($n = 84$) were from Rio Branco, capital of the northern state of Acre, Brazil. Floods were characterized when the waters from a river rise to the moment waters overflow its capacity and invades adjacent areas (Goerl & Kobiyama, 2005; Castro, 2003). The 2015 event was considered the worst flood of Acre's history and it was characterized as a consequence of excessive pluviometric precipitation which caused severe material and human losses. The levels of river Acre reached 18, 40 meters, according to the Research Company of Mineral Resources of Brazil (Brasil, 2019). Data collection for this study was carried out 40 days after the peak of the flood. For the drought group ($n = 61$), we recruited residents of Francisco Sá, this city is located at the semi-arid zone of Minas Gerais state, Brazil. This region was under an emergency governmental act because of a drought characterized by reduction, delay, or absence of the expected rainfall for a given period (Castro, 2003). During droughts, there is a shortage of hydrological reserves, and, consequently, economic activities were impaired, but it is very difficult to establish the starting point of a drought. In this city, all water supply was provided by the government, as water trucks were sourced due to the persistent reduction of existing hydric reservoirs. Characterized as a natural disaster (CRED, 2020). The study was approved for the ethical board from UFMG and every child and their parent or main caregiver were informed about the procedures and gave the written ethical consent to participate in the study.

4.2.2 Measures

Participants were assessed for exposure to natural stressors, drought or flood and about the psychological symptoms using standardized parent-report measures administered in Portuguese.

Brazilian Economic Classification Criteria (CCEB) (ABEP, 2015).

The CCEB estimates the household purchase power using a point system ranging from 0 to 100. The higher the punctuation, the better the economic context (Kamakura & Mazzon, 2016).

CBCL Child Behavior Checklist (CBCL) consists of screening questions about behavioral problems in school-aged children and adolescents from 6 to 18 years old, answered by the parent or caregiver. CBCL might be grouped according to a superordinate category:

1. internalizing problems: anxious/depressed, withdrawn-depressed, somatic complaints, social problems, thought problems, and attention problems;
2. externalizing problems: rule-breaking behavior and aggressive behavior;
3. total problems;
4. subscales based on DSM-IV: affective problems, anxiety problems, somatic problems, attention deficit/hyperactivity (ADH) problems, oppositional defiant problems, and conduct problems.

Answers were transformed to t scores to indicate the performance of the individual in reference to normative data concerning culture (i.e., Brazilian), age, and gender.

4.3 Data Analysis

Baseline characteristics were compared between participants and non-participants as well as between flood and drought participants. For categorical data, a chi-square test was used for comparisons. For continuous data, a Mann–Whitney U test was performed.

We computed the reliable change index (RCI) from children's CBCL posttraumatic stress, internalizing, and externalizing scores in the two time points. RCI assesses whether the score's difference is more likely explained by measurement error or whether it consists in a real significant change over time (Jacobson, & Truax, 1991, Strauss et al., 2006). Computationally, RCIs represent a ratio, in which the numerator represents an actual observed difference score between two measurements, and the denominator is some form of standard error of measurement of the difference. Here, we used means, standard deviations,

and alpha coefficients presented in the Multicultural Supplement to the Manual for the ASEBA School Age Forms & Profiles (Achenbach, & Rescorla, 2007). The result represents a standard score (“z score”). Values equal/higher than 1.96 or equal/smaller than -1.96 are representative of a reliable change at a 95% confidence level (p -Value=0.05), unlikely to be explained by measurement error. Therefore, participants were classified into one of three possible subgroups according to their RCI for each CBCL subscale: stable (RCI $1.96 < RCI < -1.96$), worsen ($RCI \leq -1.96$), or improved ($RCI \geq 1.96$) Differences in CBCL scores’ stability depending on the climatic condition were compared.

Predictors of reliable behavioral change were investigated using generalized linear models, separately for the internalizing and externalizing RCIs.

The analyses were performed in SPSS 22.0.

4.4 Results

As shown in Figure 5, 79 of the original 145 participants had complete datasets to be included in the analyses.

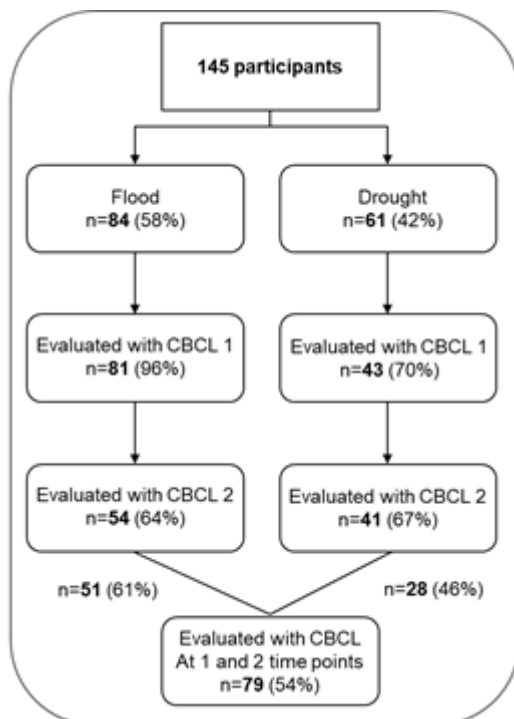


Figura 5 - Flowchart of the study sample

Sociodemographic characteristics were similar between participants and non-participants regarding age ($U=2721$, $p=0.649$), education ($U=2529$, $p=0.756$), socioeconomics ($U=2769$, $p=0.520$), and sex distribution ($X^2(1, N=145) = 0.386$, $p=0.534$).

Table 1 shows participants characteristics by climatic condition. Children from the flood group were younger and showed greater improvement of internalizing problems with time. The groups showed no significant differences regarding education, socioeconomic level, and sex distribution. Posttraumatic stress level was similar between the groups at the first evaluation.

Characteristic	Flood (n=51)	Drought (n=28)	U/X ²	p
Age, M (SD) Md***	10.22 (3.23) 9	12.54 (2.59) 13	1051	0.001
Education, M (SD) Md	4.89 (2.88) 4	5.79 (3.63) 6	804	0.351
Socioeconomics, M (SD) Md	17.41 (4.75) 16	16.95 (7.68) 17.43	682	0.742
Sex (Male), n (%)	28 (55)	12 (43)	1.05	0.306
Internalizing RCI, M (SD) Md*	0.99 (2.10) 1.13	-0.16 (2.80) -0.13	489	0.021
Externalizing RCI, M (SD) Md	0.69 (2.22) 0.50	0.17 (2.40) -0.21	604	0.262
PTS problems T-score, M (SD) Md	53.86 (9.70) 52.09	52.06 (13.56) 49.02	582	0.176

M=Mean, SD=Standard Deviation, Md=Median, RCI=Reliable Change Index (z score), PTS=Posttraumatic Stress (CBCL T-score at first evaluation)

***Significant at $p \leq 0.001$, **Significant at $p < 0.01$, *Significant at $p < 0.05$

Table 1 – Participants' characteristics

Stability patterns are shown in Figure 2. The pattern of stability of posttraumatic stress ($p > 0.999$, Fig.2A), internalizing ($p = 0.092$ Fig.2B), and externalizing ($X^2(1, N=79) = 2.76$, $p = 0.251$, Fig.2C) problems throughout 14 months for children in the flood condition, and 17 months for children in the drought condition, was relatively similar. The only

difference reaching significance ($p < 0.05$) regarding proportion of individuals was found in the internalizing category, with children from the drought condition more frequently showing reliable worsening of problems with time than children from the flood condition.

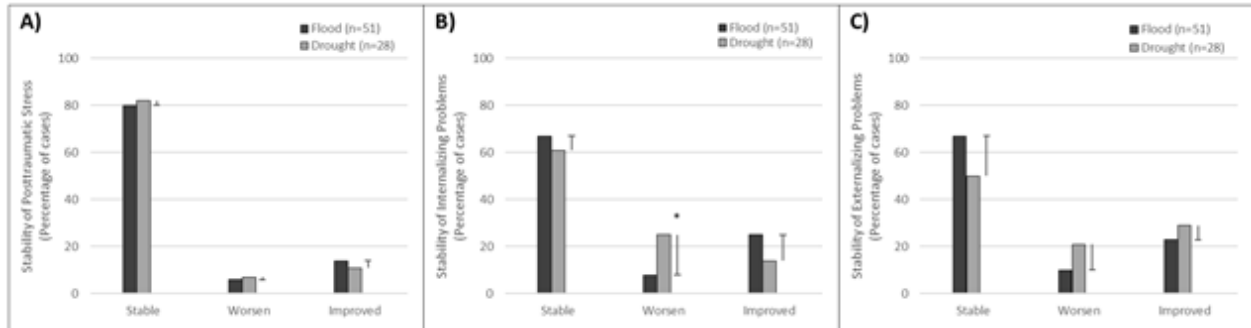


Figure 6 - Proportion of children classified as 'stable, worsen, or improved' according to their Reliable Change Index (RCI) in CBCL scores at the Posttraumatic Stress, Internalizing, and Externalizing problem scales depending on climatic conditions (Flood or Drought).

Predictors of reliable behavioral change are depicted in Table 2. Improvement of internalizing problems was predicted by higher posttraumatic stress-related problems at the first evaluation, coming from the flood rather than the drought condition, and having more years of age. Improvement of externalizing problems was predicted only by higher posttraumatic stress-related problems at the first evaluation.

Outcome	Predictor	B	95% CI	P
Internalizing change	Posttraumatic stress ^{1***}	0.13	0.09 0.17	<0.001
	Climatic condition ^{2**}	1.29	0.48 2.10	0.002
	Age ^{**}	0.16	0.05 0.28	0.006
	Education	-0.03	-0.14 0.08	0.593
	SES	-0.06	-0.14 0.03	0.195
	Sex ³	-0.003	-0.77 0.76	0.994

Externalizing change	Posttraumatic stress ^{1***}	0.10	0.06 0.13	<0.001
	Climatic condition ²	0.16	-0.70 1.01	0.716
	Age	-0.07	-0.19 0.05	0.234
	Education	-0.02	-0.12 0.08	0.664
	SES	-0.07	-0.15 0.00	0.063
	Sex ³	0.34	-0.51 1.19	0.431

1 - CBCL Posttraumatic stress problems T-score at first evaluation, 2 - Reference: Flood, 3 - Reference: Male, SES - Socioeconomic CCEB score

***Significant at $p < 0.001$, **Significant at $p < 0.01$, *Significant at $p < 0.05$

Table 2 - Predictors of behavioral change

4.5 Discussion

Children in developing countries are already exposed to several life stressors and may be at higher risk for comorbidities and severe outcomes in the aftermath of a disaster (Sanson, Van Hoorn, & Burke 2019; Burke, Sanson, & Van Hoorn, 2018). Screening of behavioral symptoms is a very effective way to estimate the mental health status of a population. In the aftermath of a disaster, stressful events might result in a quick change in mental health status baseline.

More than one year after the disaster, there was a stabilization of symptoms in all groups. Internalizing symptoms increased in the drought group and improved the flood by about 15% in affected children. No differences in externalizing symptoms were observed. The common predictor of both internalizing and externalizing symptoms was posttraumatic symptoms. For most children with PTSD or just PTSS, symptoms naturally decrease or remit in the months following the event (Kronenberg et al., 2010). (Vogel & Vernberg, 1993) reported that following disasters, symptoms decreased rapidly, usually by 9–14 months post-

disaster, and remitted within 18 months to 3 years. Another study collected data for two years and again at 17 years following the Buffalo Creek Dam collapse (Green et al., 1994). It indicated that among children aged from 2 to 15 at the time of the disaster, anxiety, belligerence, somatic concerns, and agitation decreased over time. Overall, the majority of the sample appeared to have recovered when they were assessed 17 years later. The affected sample no longer showed an elevated level of PTSD when compared to the comparison sample, with the level of PTSD decreasing from 32% to 7% (Green et al., 1994; Kronenberg et al., 2010).

Post-disaster research indicates that children reporting clinical elevations in PTSS a year after the event is at high-risk for continued distress at 21 months post-disaster (La Greca et al., 2010); others have found that children's PTSS show a slight decline from 24 to 30 months post-disaster (Weems et al., 2016). Together, these findings suggest that children who fit the chronic trajectory during the first year post-disaster are at high risk for exhibiting high levels of PTSS over time and would be prime targets for clinical interventions (La Greca et al., 2013). For some children, PTSS seems to persist longer (Bal 2008; Goenjian et al., 2011), prevented by a history of severe threat to life or long-term family or community disruption. Generally, extended periods of high cumulative adversity, breakdown of infrastructure, ongoing economic consequences, family stress, and loss of life and property pose a much higher risk to non-recovery (Pynoos et al., 1993; Kronenberg et al., 2010).

The most common pattern after a disaster (often 50 % or greater) was resilience: individuals exhibiting low levels of psychological symptoms or a stable trajectory of healthy functioning over time (Bonanno et al., 2010). Consistent with our data, a chronic pattern was less common (30% or less) reflecting high and persistent symptom levels over time, or a delayed pattern (15% or less) reflecting moderate symptoms that gradually worsen over time (Bonanno et al., 2010). Children exhibiting these latter two patterns are most in need of intervention as they do not show spontaneous recovery following the event (La Greca et al., 2013). Previously, after an earthquake in Indonesia, the PTSS symptoms were the strongest predictor of distress for children and their parents (Juth et al., 2015). Children who had more symptoms of PTSS immediately after the disaster are the ones to display chronic symptoms (Juth et al., 2015). Fifteen months after a hurricane, children with anxiety symptoms tend to have chronic posttraumatic symptoms (La Greca et al., 1998) and the children with comorbidity with depression symptoms still with PTSS 15 months after a hurricane (Lai et

al., 2013). Children with psychiatric comorbidities or with high scores of symptoms were who tend to still with the persistence of symptoms.

In our data, the age was a predictor for improvement of internalizing symptoms. However, the contribution of age to the prevalence of mental health complaints after a disaster is an ongoing debate. To be a younger child was reported to be a predictor of a worse outcome (Bokszczanin, 2007; Cheng & Yuan, 2002; Lieber, 2017). Nevertheless, in some studies being older was a negative predictor of mental health complaints, as described by (Adams, Knopf, & Park, 2014; Green, 1991, Thienkrua et al. 2006), and including the meta-analyses performed by Furr (Furr et al., 2010). Last, some studies did not find emotional and behavioral outcomes (Wei, Marinova, & Zhao, 2014) (Ziaaddini et al., 2009). Iwadare et al. (2014), working with children victims of earthquakes and tsunamis, verified that younger children tend to improve symptoms over time, whereas older students did not. Therefore, Masten (2014) asserts that the developmental stage can be both a protective factor and an inherent vulnerability (Masten, 2014). Since younger child are somewhat protected by a deeper comprehension of the disaster and, on the other hand, they are spared from the need to present practical recovery actions, they are more susceptible to his/her emotional immaturity that abstains them to provide more healthy responses, and sensitive to parents' behavior in the aftermath of a extreme event (Masten & Narayan, 2012).

Gender differences are another controversial risk factor, but it was not relevant to behavior change in this study. Kar and Bastia (2006) verified differences only concerning the presentation of symptoms, instead of on the prevalence (Kar & Bastia, 2006). Sex differences in PTSS are controversial. Some studies, like ours, found no effect of gender (Jin, Liu, & Guan 2015; Lieber 2017), whereas others reported more symptoms in girls (Bokszczanin 2007; Green et al. 1991; Kiliç, Ozgüven, & Sayil, 2003); (Overstreet, Salloum, & Badour 2010); (Ziaaddini & Ziaaddini, 2009). There is a need to understand the features of gender differences in the presence of PTSS to understand these relationships deeply.

About the predictive features impacting on the presence of PTSS, externalizing or internalizing symptoms, a meta-analysis of risk factors for PTSD in youth conducted by Trickey et al. (2012) verified that the following risk factors assumed small effect size: race and younger age; yet small to medium size effect was observed for females, low SES, pre-trauma psychological problems in the individual and parent, post-trauma parental psychological problems, trauma severity, among others; while a substantial effect was

verified for low social support, peri-trauma fear, perceived life threat, comorbid psychological problems, low-income family functioning, and thought suppression, among others (Trickey et al., 2012). Although pre-trauma conditions were significant to predict PTSD, peri-trauma and post-trauma factors held major effects sizes which lead the authors to support the conclusion that PTSD outcome in children and adolescents is mostly a reaction to the specificities of the event, instead of previous functioning or experience. Our major limitation is the lack of baseline mental health data and about the information of previous stressful conditions. However, it is longitudinal data investigating the changes in behavioral symptoms after drought and flood events in a middle-income country that might have particularities about the events and its mitigation. Further studies are necessary to improve the knowledge about mitigation actions and their effect in this context. Considering most deaths associated with extreme weather events occur in low- and middle-income countries, and where the majority of the global youth population lives, about 85% of them (Burke, Sanson, & Van Hoorn, 2018; Garcia & Sheehan, 2016) this is an important first step.

The challenge to disentangle the precise contribution of natural hazards in youth mental health to other social determinants is overt (Hayes & Kelly, 2018). Epidemiologic data about mental health problems after a disaster should always account for the variance attributable to social determinants. Besides, disadvantaged children will be disproportionately affected by climate change (Bennett & Friel, 2014). After all, a social vulnerability was not a predictive factor in our study.

Disasters contribute to exacerbate previous precarious life conditions or to interact with previous traumatic events, neurodevelopmental disorders or augment before existing inequalities. Although disasters psychologically harm many people, a great part manage to endure their consequences with minimal psychological cost (Bonanno et al., 2010). The most affected population segment is marginalized groups, regarding socioeconomic status, culture, sex, race, employment, and education (Bennett & Friel, 2014; Hayes & Kelly, 2018). A more comprehensive understanding of the settings will help plan immediate responses, interventions, and better allocation of resources to mitigate long-term disaster effects.

4.6 Limitations

It was a convenience sample that did not adequately represent the exposed population, but only those who were willing or interested in participating in the research (Bonanno, 2010). In some cases, convenience samples have been found to estimate greater pathology than is found in community or population-based samples (e.g., Amato & Keith, 1991; Neria et al., 2007). The most important limitation is the lack of a baseline to sort out if the disruptive behaviors were already present before the natural harmful condition or if they are related to risk factors related to trauma or the outcomes of trauma exposures (North, 2016). One important bias is the report based on parents' impression, who might underestimate children's post disaster symptoms, and their ratings are so influenced by their own distress levels (Kassam-Adamsetal., 2006).

4.7 References

1. Achenbach, T.M., & Rescorla, L.A. (2007). Multicultural Supplement to the Manual for the ASEBA School Age Forms & Profiles. Burlington, VT: University of Vermont, *Research Center for Children, Youth, & Families*. ISBN-10: 1932975098 ISBN-13: 978-1932975093
2. Adams, Z. W., Sumner, J. A., Danielson, C. K., McCauley, J. L., Resnick, H. S., Grös, K., ... & Ruggiero, K. J. (2014). Prevalence and predictors of PTSD and depression among adolescent victims of the spring 2011 tornado outbreak. *Journal of child psychology and psychiatry*, 55(9), 1047-1055. doi: 10.1111/jcpp.12220
3. Amato, P. R., & Keith, B. (1991). Parental divorce and the well-being of children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 110(1), 26–46. doi:10.1037/0033-2909.110.1.26
4. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. (2015). *Critério Brasil 2015*. <http://www.abep.org/criterio-brasil>
5. Bal, A. (2008). Post-Traumatic Stress Disorder in Turkish Child and Adolescent Survivors Three Years after the Marmara Earthquake. *Child and Adolescent Mental Health* 13 (3): 134–39.
6. Bannon, W., DeVoe, E. R., Klein, T. P., & Miranda, C. (2009). Gender as a moderator of the relationship between child exposure to the World Trade Centre disaster and behavioural outcomes. *Child and Adolescent mental health*, 14(3), 121-126. <https://doi.org/10.1111/j.1475-3588.2008.00517.x>
7. Bennett, C.M., Friel, S. (2014) Impacts of Climate Change on Inequities in Child Health. *Children* 2014, 1, 461-473. doi:10.3390/children1030461
8. Bokszczanin, A. (2007). PTSD symptoms in children and adolescents 28 months after a flood: Age and gender differences. *Journal of Traumatic Stress*, 20(3), 347–351. doi:10.1002/jts.20220
9. Bonanno, G. A., Brewin, C., Kaniasty, K., & La Greca, A. M. (2010). Weighing the costs of disaster: Consequences, risks, and resilience in individuals, families, and communities. *Psychological Science in the Public Interest*, 11(1), 1–49. DOI: 10.1177/1529100610387086
10. Bordin, I. A. S., Mari, J. J., Caeiro, M. F.(1995) Validação da versão brasileira do “Child Behavior Checklist” (CBCL) (Inventário de Comportamentos da Infância e da Adolescência) : dados preliminares. *Rev ABP-APAL*, v. 17, n. 2, p. 55–56, 1995.
11. Brazil (2019). Geological Survey of Brazil. <https://www.cprm.gov.br/en/>
12. Burke, S. E. L., Sanson, A. V. & Van Hoom, J. The psychological effects of climate change on children. *Current Psychiatry Reports* (2018) 20:35.
13. Carpenter, A. L., Elkins, R. M., Kerns, C., Chou, T., Greif Green, J., & Comer, J. S.(2017). Event-related household discussions following the Boston Marathon bombing and associated posttraumatic stress among area youth. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 46(3), 331-342.
14. Castro, A. L. C. (2003). Manual de Desastres: desastres naturais. Volume 1. *Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento*.
15. Chen, S. H., Lin, Y. H., Tseng, H. M., & Wu, Y. C. (2002). Posttraumatic stress reactions in children and adolescents one year after the 1999 Taiwan ChiChi earthquake. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 25(5), 597-608.
16. Cheng, Yunsong, and Yonglin Yuan. 2002. Improving Disaster Management. *Prehospital and Disaster Medicine*. <https://doi.org/10.1017/s1049023x00009249>.

17. Choumert-Nkolo, Johanna, and Pascale Phélinas. 2019. Natural Disasters, Land and Labour. *European Review of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1093/erae/jbz030>.
18. Clayton, S.; Manning, C.M.; Krygman, K.; Speiser, M. (2017). Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance; American Psychological Association, and ecoAmerica: Washington, DC, USA, 2017. Available online: <https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf> (accessed on 29 June 2020)
19. Costa, D.S., Paula, J.J (2015). Usefulness of the reliable change index for psychology and psychiatry in clinical practice: a case report of cognitive- behavioral therapy. Case report. *Clinical Neuropsychiatry* (2015) 12, 5, 135-138.
20. Costello, E. J., Compton, S. N., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Relationships between poverty and psychopathology: A natural experiment. *Jama*, 290(15), 2023-2029.
21. Demir, T., Demir, D. E., Alkas, L., Copur, M., Dogangun, B., & Kayaalp, L. (2010). Some clinical characteristics of children who survived the Marmara earthquakes. *European child & adolescent psychiatry*, 19(2), 125-133.
22. Ellis, B. J., Essex, M.J., & Boyce, W.T. (2005). Biological sensitivity to context: II. Empirical explorations of an evolutionary - developmental theory. *Development and Psychopathology*, 17, 303-328. DOI: 10.1017/s0954579405050157
23. Ekşi, A., Braun, K. L., Ertem-Vehid, H., Peykerli, G., Saydam, R., Toparlak, D., & Alyanak, B. (2007). Risk factors for the development of PTSD and depression among child and adolescent victims following a 7.4 magnitude earthquake. *International Journal of Psychiatry in Clinical Practice*, 11(3), 190–199. doi:10.1080/13651500601017548
24. Fan, F., Zhang, Y., Yang, Y., Mo, L., & Liu, X. (2011). Symptoms of posttraumatic stress disorder, depression, and anxiety among adolescents following the 2008 Wenchuan earthquake in China. *Journal of traumatic stress*, 24(1), 44-53.
25. Fernandez, A. et al. (2015) Flooding and mental health: a systematic mapping review. *Plos One* 10(4): e0119929. doi:10.1371/journal.pone.0119929
26. Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ (2020). <https://pensesus.fiocruz.br/saude-mental>
27. Furr, J.M., Comer, J.S., Edmunds, J.M., Kendall, P.C., (2010). Disasters and youth: A meta-analytic examination of post traumatic stress. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 78(6), 765–780. DOI: 10.1037/a0021482
28. Garcia, D. M., & Sheehan, M. C. (2016). Extreme weather-driven disasters and children’s health. *International journal of health services*, 46(1), 79-105. DOI: 10.1177/0020731415625254
29. Goenjian, A. K., Walling, D., Steinberg, A. M., Karayan, I., Najarian, L. M., & Pynoos, R. (2005). A prospective study of posttraumatic stress and depressive reactions among treated and untreated adolescents 5 years after a catastrophic disaster. *American Journal of Psychiatry*, 162, 2302–2308. DOI: 10.1176/appi.ajp.162.12.2302
30. Goerl, R.F., Kobiyama, M (2005). Consideração sobre as inundações no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa. Anais, 2005
31. Green, B. L., Grace, M. C., Vary, M. G., Kramer, T. L., Gleser, G. C., & Leonard, A. C. (1994). Children of disaster in the second decade: A 17-year follow up of Buffalo Creek survivors. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 33, 71–79. DOI: 10.1097/00004583-199401000-00011

32. Ghil, M., Yiou, P., Hallegatte, S., Malamud, B.D., Naveau, P., Soloviev, A., Friederichs, P. et al. 2011. Extreme Events: Dynamics, Statistics and Prediction. *Nonlinear Processes in Geophysics* 18 (3): 295–350
33. Hayes, K. & Poland, B. (2018). Addressing mental health in a changing climate: incorporating mental health indicators into climate change and health vulnerability and adaptation assessments. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 1806.
34. Hayes, P., & Kelly, S. (2018). Distributed Morality, Privacy, and Social Media in Natural Disaster Response. *Technology in Society*. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.05.003>.
35. Henry, D. B., Tolan, P. H., & Gorman-Smith, D. (2004). Have there been lasting effects associated with the September 11, 2001, terrorist attacks among inner-city parents and children? *Professional Psychology: Research and Practice*, 35(5), 542.
36. Islam, M. (2018). Climate Change, Natural Disasters and Socioeconomic Livelihood Vulnerabilities: Migration Decision among the Char Land People in Bangladesh. *Social Indicators Research* 136 (2): 575–93.
37. Iwaware, Y. et al. (2014). Changes in traumatic symptoms and sleep habits among junior high school students after the Great East Japan Earthquake and Tsunami. *Sleep and Biological Rhythms* 2014; 12: 53–61 doi:10.1111/sbr.12047
38. Jacobson NS, Truax P. (1991). Clinical significance: A statistical approach to defining meaningful change in psychotherapy research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 59, 12-19. DOI: 10.1037//0022-006x.59.1.12
39. Jin Y., Deng H., An J., Xu J. (2019) The Prevalence of PTSD Symptoms and Depressive Symptoms and Related Predictors in Children and Adolescents 3 Years After the Ya'an Earthquake. *Child Psychiatry Hum Dev*. 2019;50(2):300-307. Doi: 10.1007/s10578-018-0840-6.
40. Jin, Y., Liu, D., & Guan, W. (2015) Symptoms of post-traumatic stress disorder and anxiety among adolescents following the 2010 Yushu earthquake. *African Journal of Psychiatry (South Africa)*, 18 (1), 1-6.
41. Kamakura, W. & Mazzon, J. A. (2016). Critérios de estratificação e comparação de classificadores socioeconômicos no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, 56(1), 55–70. doi:10.1590/s0034-759020160106
42. Kar, N., & Bastia, B. K. (2006). Post-traumatic stress disorder, depression and generalised anxiety disorder in adolescents after a natural disaster: a study of comorbidity. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health*, 2(1), 17.
43. Kassam-Adams, N., Garcia-Espana, J., Miller, V., Winston, F., 2006. Parent-child agreement regarding children's acute stress. *The Journal of the American Academy of Child and Psychiatry's* 45(12), 1485–1493. DOI: 10.1097/01.chi.0000237703.97518.12
44. Kiliç, E. Z., Özgüven, H. D., & Sayil, I. (2003). The psychological effects of parental mental health on children experiencing disaster: The experience of Bolu earthquake in Turkey. *Family Process*, 42(4), 485-495.
45. Kronenberg, M. E., Hansel, T. C., Brennan, A. M., Osofsky, H. J., Osofsky, J. D., & Lawrason, B. (2010). Children of Katrina: Lessons learned about postdisaster symptoms and recovery patterns. *Child Development*, 81, 1241–1259. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2010.01465.x
46. Lai B.S., La Greca A.M., Auslander B.A., Short M.B. (2013) Children's symptoms of post traumatic stress and depression after a natural disaster: Comorbidity and risk factors. *Journal of Affective Disorders* 2013; 146(1)71–78 doi: 10.1016/j.jad.2012.08.041

47. Lau, J. T., Yu, X., Zhang, J., Mak, W. W., Choi, K. C., Lui, W. W., & Chan, E. Y. (2010). Psychological distress among adolescents in Chengdu, Sichuan at 1 month after the 2008 Sichuan earthquake. *Journal of Urban Health*, 87(3), 504-523.
48. La Greca, A.M., Silverman, W.K., Lai, B.S., Jaccard, J., (2010) .Hurricane-related exposure experiences and stressors, other life events, and social support: concurrent and prospective impact on children's persistent posttraumatic stress symptoms. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 78(6), 794–805.
49. La Greca, A. M., Lai, B. S., Llabre, M. M., Silverman, W. K., Vernberg, E. M., & Prinstein, M. J. (2013, August). Children's postdisaster trajectories of PTS symptoms: Predicting chronic distress. *In Child & youth care forum* (Vol. 42, No. 4, pp. 351-369). Springer US. DOI: 10.1007/s10566-013-9206-1
50. La Greca, A. M., & Silverman, W. S. (2012). Children and disasters and terrorism. In P. Kendall (Ed.), *Child and adolescent therapy: Cognitive-behavioral procedures* (4th ed., pp. 324–344). New York: Guilford Press.
51. La Greca AM, Silverman WK, Vernberg EM, Prinstein MJ. (1996) Symptoms of posttraumatic stress in children after Hurricane Andrew: a prospective study. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1996;64(4):712–723
52. Liao, T. L., Chen, Y. S., Chen, C. Y., & Chien, L. Y. (2014). Self reported internalizing and externalizing behaviours among junior high school students at 2 and 4 years after the 921 earthquake in Taiwan. *Stress and Health*, 30(4), 265-271.
53. Lieber, M. (2017). Assessing the mental health impact of the 2011 great Japan earthquake, tsunami, and radiation disaster on elementary and middle school children in the Fukushima prefecture of Japan. *PLoS one*, 12(1), e0170402.
54. Liu, D., Fu, L., Jing, Z., & Chen, C. (2016). Post-traumatic stress disorder and its predictors among Tibetan adolescents 3 years after the high-altitude earthquake in China. *Archives of psychiatric nursing*, 30(5), 593-599.
55. Magalhaes, S.S, Malloy-Diniz, L.F., Rosa, D.V., Soares, A.A., Miranda, D.M, & Silva, M.A.R. (2020). Extreme Climate Related Disasters: Two-Time Points Evaluation of the Impact in Children and Youth Mental Health. *medRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.26.20044560v1.abstract>.
56. Masten, A. S. (2014). Global perspectives on resilience in children and youth. *Child development*, 85(1), 6-20.
57. Masten, A. S., & Narayan, A. J. (2012). Child Development in the Context of Disaster, War, and Terrorism: Pathways of Risk and Resilience. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 227–257. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100356
58. McKinzie, A.E. (2018). In Their Own Words: Disaster and Emotion, Suffering, and Mental Health. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*.
59. Math, S.B., Tandon, S., Girimaji, S.C., Benegal, V., Kumar, U., Hamza, A., Jangam, K., & Nagaraja, D. (2008) Psychological impact of the tsunami on children and adolescents from the Andaman and Nicobar islands. *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry*, 10(1), p. 31-37.
60. McDermott, J. M., Troller-Renfree, S., Vanderwert, R., Nelson, C. A., Zeanah, C. H., & Fox, N. A. (2013). Psychosocial deprivation, executive functions, and the emergence of socio-emotional behavior problems. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7. doi:10.3389/fnhum.2013.00167
61. McFARLANE, A. C. (1987). Posttraumatic Phenomena in a Longitudinal Study of Children Following a Natural Disaster. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 26(5), 764–769. doi:10.1097/00004583-198709000-00025

62. McMichael, A. J. (2004). Environmental and social influences on emerging infectious diseases: past, present and future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1447), 1049–1058. doi:10.1098/rstb.2004.1480
63. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2015). *Mental disorders and disabilities among low-income children*. National Academies Press.
64. Neria, Y., Nandi, A., & Galea, S. (2007). Post-traumatic stress disorder following disasters: a systematic review. *Psychological Medicine*, 38(04). doi:10.1017/s0033291707001353
65. Norris, F., Sherrieb, K., Galea, S., (2010). Prevalence and consequences of disaster-related illness and injury from Hurricane Ike. *Rehabilitation Psychology* 55(3), 221–230. DOI: 10.1037/a0020195
66. North C.S. Disaster Mental Health Epidemiology: Methodological Review and Interpretation of Research Findings. *Psychiatry*. 2016; 79(2):130-146. doi:10.1080/00332747.2016.1155926.
67. Orengo-Aguayo R, Stewart R.W., de Arellano M.A., Suárez-Kindy J.L., Young, J. Disaster Exposure and Mental Health Among Puerto Rican Youths After Hurricane Maria. *JAMA Netw Open*. 2019; 2(4):e192619. doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.2619.
68. Overstreet, S., Salloum, A., & Badour, C. (2010). A school-based assessment of secondary stressors and adolescent mental health 18 months post-Katrina. *Journal of school psychology*, 48(5), 413-431.
69. Piyavhatkul, N., Pairojkul, S., & Suphakunpinyo, C. (2008). Psychiatric disorders in tsunami-affected children in Ranong province, Thailand. *Medical principles and practice*, 17(4), 290-295.
70. Profiles, Em-Dat Disaster. 2020. "The OFDA/CRED International Disaster Database."
71. Pynoos R.S., Goenjian A., Tashjian M, Karakashian M, Manjikian R, Manoukian G, Steinberg AM, Fairbanks LA. (1993). Posttraumatic stress reactions in children after the 1988 Armenian earthquake. *The British Journal of Psychiatry*, 163, 239–247. Doi: 10.1192/bjp.163.2.239.
72. Rubens, S. L., Erika D. Felix, E.D., Hambrick, E.P. (2018). A Meta-Analysis of the Impact of Natural Disasters on Internalizing and Externalizing Problems in Youth. *Journal of Traumatic Stress* 31 (3): 332–41.
73. Sanson, A.V., & Burke, S.L.E. (2020). Climate Change and Children: An Issue of Intergenerational Justice. *Peace Psychology Book Series*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22176-8_21.
74. Sanson, A. V., Hoorn, J.V., & Burke, S.L.E. (2019). Responding to the Impacts of the Climate Crisis on Children and Youth. *Child Development Perspectives* 13 (4): 201–7.
75. Strauss E., Sherman E.M.S., Spreen, O. (2006) *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms and commentary* (3ed). 2006. New York: Oxford University Press.
76. Stoddard FJ Jr. (2014) Outcomes of traumatic exposure. *Child Adolesc Psychiatric Clin N Am*.2014; 23(2):243-256. DOI: 10.1016/j.chc.2014.01.004
77. Tang, Bihan, Xu Liu, Yuan Liu, Chen Xue, and Lulu Zhang. 2014. A Meta-Analysis of Risk Factors for Depression in Adults and Children after Natural Disasters. *BMC Public Health* 14 (June): 623.
78. Thienkrua, W., Cardozo, B. L., Chakkraband, M. S., Guadamuz, T. E., Pengjuntr, W., Tantipiwatanaskul, P., ... & Tappero, J. W. (2006). Symptoms of posttraumatic stress disorder and depression among children in tsunami-affected areas in southern Thailand. *Jama*, 296(5), 549-559.
79. Thomson, J., Seers, K., Frampton, C., Hider, P., & Moor, S. (2016). Sequential population study of the impact of earthquakes on the emotional and behavioural well being of 4 year olds in Canterbury, New Zealand. *Journal of paediatrics and chil health*, 52(1), 18-24.

80. Tian, W., Jia, Z., Duan, G., Liu, W., Pan, X., Guo, Q., ... & Zhang, X. (2013). Longitudinal study on health-related quality of life among child and adolescent survivors of the 2008 Sichuan earthquake. *Quality of Life Research*, 22(4), 745-752.
81. Trickey, D., Siddaway, A. P., Meiser-Stedman, R., Serpell, L., & Field, A. P. (2012). A meta-analysis of risk factors for post-traumatic stress disorder in children and adolescents. *Clinical Psychology Review*, 32(2), 122–138. doi:10.1016/j.cpr.2011.12.001
82. United Nations. 2016. Natural Disasters in 2014 - Overall Trends in Natural Disasters, Number of Affected People and Cost of Disasters. *World Humanitarian Data and Trends 2015*. UN. <https://doi.org/10.18356/2e3ff5a2-en>.
83. Vogel, J. M., & Vernberg, E. M. (1993). *Part 1: Children's Psychological Responses to Disasters*. *Journal of Clinical Child Psychology*, 22(4), 464–484. doi:10.1207/s15374424jccp2204_7
84. Watts, N., Adger, W. N., Ayeb-Karlsson, S., Bai, Y., Byass, P., Campbell-Lendrum, D., ... Costello, A. (2017). The Lancet Countdown: tracking progress on health and climate change. *The Lancet*, 389(10074), 1151–1164. doi:10.1016/s0140-6736(16)32124-9
85. Weems, C. F. , Russell, J. D., Neill, E. L., Berman, S. L., & Scott, B. G. (2016). Existential anxiety among adolescents exposed to disaster: linkages among level of exposure, ptsd, and depression symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 29(5), 466- 473. DOI: 10.1002/jts.22128
86. Wei, Jiuchang, Dora Marinova, and Dingtao Zhao. 2014. Disaster Assistance: Determinants of Countries around the World Contributing towards Disaster Donations. *International Journal of Emergency Management*. <https://doi.org/10.1504/ijem.2014.061661>.
87. Williamson, Douglas E., Boris Birmaher, Neal D. Ryan, Tiffany P. Shiffrin, Jennifer A. Lusk, Julie Protospapa, Ronald E. Dahl, and David A. Brent. 2003. The Stressful Life Events Schedule for Children and Adolescents: Development and Validation. *Psychiatry Research* 119 (3): 225–41.
88. Woodward, A. (2014). Climate Change and Health: Recent Progress. *SciELO Public Health*. <https://doi.org/10.2471/blt.14.148130>.
89. Zhang, Y., Zhang, J., Zhu, S., Du, C., & Zhang, W. (2015). Prevalence and predictors of somatic symptoms among child and adolescents with probable posttraumatic stress disorder: a cross-sectional study conducted in 21 primary and secondary schools after an earthquake. *PloS one*, 10(9), e0137101.
90. Zhong, S., Yang, L., Toloo, S., Wang, Z., Tong, S., Sun, X., ... Huang, C. (2018). The long-term physical and psychological health impacts of flooding: A systematic mapping. *Science of The Total Environment*, 626, 165–194. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.01.041
91. Ziaaddini, H., Nakhaee, N., & Behzadi, K. (2009). Prevalence and correlates of PTSD among high school students after the earthquake disaster in the city of Bam, Iran. *American Journal of Applied Sciences*, 6(1), 130-132. doi:10.3844/ajassp.2009.130.132
92. Ziaaddini & Ziaaddini. (2009). Prevalence and Correlates of PTSD among High School Students After the Earthquake Disaster in the City of Bam, Iran. *American Journal of Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2009.130.132>.

5 Considerações finais e perspectivas

O entendimento das repercussões das mudanças climáticas extremas e, seus impactos em crianças e jovens é de extrema importância e grande relevância. Sendo assim, nosso estudo e seus resultados têm implicações na saúde pública e economia. Quanto maior a intensidade, a sensibilidade individual e a precocidade, maior a alteração da trajetória e o impacto sobre o indivíduo (Miranda & Malloy-Diniz, 2018). Portanto, necessário à promoção da proteção e reabilitação dessa população. Além da urgência, de que essas ações sejam definidas em um pequeno hiato de tempo, minimizando suas consequências. Quando falamos da população infantil e adolescente estamos falando de potencial capital humano e, da certeza de que seus comportamentos e emoções poderão influenciar nos rumos do país.

Nosso estudo reforça também a importância do entendimento dos fenômenos de desastres naturais, a importância do entendimento do delineamento geográfico das áreas vulneráveis (CRED, 2020), mesmo que muitos sejam imprevisíveis e inevitáveis, reforçando a importância da prevenção e o rápido gerenciamento dos desastres, para que seus efeitos devastadores possam ser mitigados.

Nas últimas décadas, vários instrumentos de avaliação foram traduzidos, reformulados, validados e publicados na literatura científica. Um número crescente dessas escalas foi incorporado ao uso clínico e em pesquisa no Brasil. Esse aparente cenário favorável, nos faz refletir sobre a necessidade de estabelecer critérios que direcionam a escolha do instrumento mais adequado para cada finalidade (Gorenstein, Wang, Hungerbühler, 2016) Sendo assim, a nossa sugestão da escolha do método de avaliação, abreviaria o tempo das equipes na escolha do inventário/escala, poupando tempo das equipes de avaliadores, que possivelmente já se apresentam com tempo pequeno ou escasso para treinamento, isso poderia ser de suma importância. A avaliação comportamental se mostrou efetiva na compreensão do impacto dos desastres na saúde mental de crianças e adolescentes mesmo tendo sido coletado em condições imediatas após desastre. Além disso, nosso estudo aponta para importância de mecanismos monitoramentos de catástrofes e, assim sinalizando de maneira transparente e tempestiva o ocorrido, para que medidas de mitigação dos impactos de saúde mental sejam tomadas.

Frente à magnitude do assunto, faz-se necessário dar uma maior importância ao assunto de alterações comportamentais em crianças e adolescentes secundárias às alterações climáticas extremas, na formação dos profissionais em saúde mental. Esforço para melhorar o apoio social das crianças, ajudá-las a lidar com estressores, incentivar uso de estratégias de enfrentamento adaptativas. (La Greca et al., 2012).

Como em vários países, no Brasil as secas/inundações são muitas vezes gerenciadas como crises, ao invés de serem vistas como eventos para os quais as autoridades e comunidades devem se preparar de forma proativa, estimulando a pensarem mais seriamente sobre mudar suas políticas de enfrentamento de desastres e suas abordagens de gestão (CGEE, 2016).

O desenvolvimento e a adaptação da criança são melhores compreendidos como processos individuais biológicos e psicológicos que ocorrem no contexto de grupos, sistemas e comunidades interconectados que, juntamente com a família, constituem a ecologia social da criança. O aumento da compreensão das influências e das relações entre os principais componentes contribui para os esforços de recuperação e reconstrução, limitando as perturbações à criança e sua ecologia social (Noffsinger et al., 2012). Acredita-se, assim, baseados nos preceitos da ciência do desenvolvimento é que as crianças criadas em apoio e com bons recursos ambientes (por exemplo, aqueles que vivem em comunidades com redes e recursos sociais para jovens, que têm fortes laços com escolas e professores e que se beneficiam de paternidade solidária) tendem a se recuperar melhor e com desfechos mais favoráveis.

Mesmo pesquisa auxiliando e melhorando nossa compreensão do funcionamento das crianças e adolescentes submetidas a catástrofes, perduram lacunas na literatura que limitam nossa capacidade de identificar e ajudar essas crianças e adolescentes. Nosso estudo acrescenta uma ideia dos sintomas e sua mobilidade durante o primeiro ano após um desastre e os determinantes dessas trajetórias preenchendo lacunas previamente identificadas (La Greca, 2013). As informações sobre fatores que ocorrem precocemente no ambiente pós-desastre que diferenciam crianças que apresentam sintomas persistentes ou crônicos de PTS daqueles que se recuperam gradualmente com tempo são limitadas. Esta última questão é especialmente importante porque os esforços iniciais de triagem para identificar jovens com altos níveis de sintomas de PTS resultarão em muitas crianças sendo categorizadas como em

risco, mesmo que a maioria desses jovens possa se recuperar com o tempo e talvez não precise intervenções intensivas (La Greca, 2013).

Enfim, muito ainda precisa ser feito para conhecer e mais ainda para mitigar os efeitos dos desastres naturais no desenvolvimento das crianças e adolescentes em especial em países de média e baixa renda onde a maior parte dos desastres naturais acontece.

6 Referências bibliográficas

1. Abdallah, C.G., Averill, L.A., Akiki, T.J., Raza, M., Averill, C.L., Goma, H., Adike, A., Krystal, J.H. (2019). The Neurobiology and Pharmacotherapy of Posttraumatic Stress Disorder. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 2019 (6); 59:171-189. Doi: 10.1146/annurev-pharmtox-010818-021701. Epub 2018 Sep 14.
2. Ab'sáber, A. (2003). *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
3. Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the Child Behavior Checklist/4-18 e 1991 profile*. Burlington, VT: University of Vermont.
4. Achenbach, T. & Howell, C. (1993). Are American children's problems getting worse? A 13-year comparison. *Journal of American Academy on Child and Adolescent Psychiatry*, 32, 1145-1154.
5. Achenbach, T.M., & Rescorla, L.A. (2007). *Multicultural Supplement to the Manual for the ASEBA School Age Forms & Profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, & Families. ISBN-10: 1932975098 ISBN-13: 978-1932975093
6. American Psychiatric Association. (1990) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder DSM-IV*. Draft, 1990.
7. American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
8. Andreu, J., Rossi, G., Vagliasindi, F., Mayorga, A.V. (eds.), *Drought management and planning for water resources*. Boca Raton, FL Taylor & Francis Group, 2005. ISBN-10: 0367391902/ ISBN-13: 978-0367391904
9. *Anuário brasileiro de desastres naturais: 2013 / Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. – Brasília: CENAD; 2014.*
10. *Anuário Climático do Brasil (2018) / Este documento é uma publicação colaborativa entre o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e apresenta um sumário dos principais aspectos climáticos e de desastres naturais observados no território brasileiro em 2018, e como essas informações se comparam com a média de 1981 a 2010 (Normal Climatológica-NC)*
11. Arnsten, F. (2015) Stress weakens prefrontal networks : molecular insults to higher cognition. *Nature Neuroscience*, 18, 1376-1385. DOI: 10.1038/nn.4087
12. Associação Americana de Psiquiatria (2002). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais - IV*. Porto Alegre: ArtMed.
13. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. (2015). *Critério Brasil 2015*. <http://www.abep.org/criterio-brasil>
14. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais*. (2013). Florianópolis: Ceped/UFSC, 2013, p. 118.
15. Averill L.A., Averill C.L. ; Kelmendi, B. ; Abdallah, C.G.; Southwick, S.M. (2018). Stress response modulation underlying the psychobiology of resilience. *Curr. Psychiatry Rep.* 20:27
16. Bell, J.E., et al (2016) Ch. 4: Impacts of extreme events on human health. In *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. A. Crimmins, J. Balbus, J.L. Gamble, C.B. Beard, J.E. Bell, D. Dodgen, R.J. Eisen, N. Fann, M.D. Hawkins, S.C. Herring, L.

- Jantarasami, D.M. Mills, S. Saha, M.C. Sarofim, J. Trtanj, and L. Ziska, Eds. U.S. Global Change Research Program, pp. 99-128, doi:10.7930/J0BZ63ZV.
17. Berry, P. , Clarke, K.-L. , Parker, S. (2014). Human health. In *Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation*; Warren, F.J., Lemmen, D.S., Eds.; Government of Canada: Ottawa, ON, Canada, 2014; Chapter 7; pp. 191–232.
 18. Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde Volume 49 | Nº 10 | Mar. 2018.
 19. Bordin, I. A. S., Mari, J. J., Caeiro, M. F.(1995) Validação da versão brasileira do “Child Behavior Checklist” (CBCL) (Inventário de Comportamentos da Infância e da Adolescência) : dados preliminares. *Rev ABP-APAL*, v. 17, n. 2, p. 55–56, 1995.
 20. Boyce, W. T., & Ellis, B. J. (2005). Biological sensitivity to context: I. An evolutionary-developmental *Dev Psychopathol Spring* 2005; 17(2):271-301. Doi: 10.1017/s0954579405050145.
 21. Boyce, W.T., Chesney, M., Alkon, A., Tschann, J.M., Adams, S., Chesterman, B., Cohen, F., Kaiser, P., Folkman, S., Wara, D.(1995). Psychobiologic reactivity to stress and childhood respiratory illnesses: Results of two prospective studies. *Psychosomatic Medicine*, 57(5), 411–422. Doi: 10.1097/00006842-199509000-00001.
 22. Bowers, M. E., & Yehuda, R. (2015). Intergenerational Transmission of Stress in Humans. *Neuropsychopharmacology*, 41(1), 232–244. Doi: 10.1038/npp.2015.247
 23. Burke, S. E. L., Sanson, A. V. & Van Hoom, J. The psychological effects of climate change on children. *Current Psychiatry Reports* (2018) 20:35.
 24. Castro, A. L. C. (1996). *Manual de Desastres: desastres naturais*. Volume 1. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento.
 25. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE. *Desertificação, degradação da terra e seca no semiárido Brasileiro*. Brasília, Brasil: 2016.
 26. Chadi G. Abdallah, C.G, Averill, L.A., Akiki,T.J, Raza, M. , Averill,C.L., Gomaa, H. , Adikey, Krystal, J.H. (2019) The Neurobiology and Pharmacotherapy of Posttraumatic Stress Disorder *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 2019. 59:171–89.
 27. Clayton, S.; Manning, C.M.; Krygsmann, K.; Speiser, M. (2017). *Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance*; American Psychological Association, and ecoAmerica: Washington, DC, USA, 2017. Available online: <https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf> (accessed on 29 June 2020)
 28. Costello, E. J., Compton, S. N., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Relationships between poverty and psychopathology: A natural experiment. *Jama*, 290(15), 2023-2029.
 29. Costa, D.S., Paula, J.J (2015). Usefulness of the reliable change index for psychology and psychiatry in clinical practice: a case report of cognitive- behavioral therapy. *Case report. Clinical Neuropsychiatry* (2015) 12,5, 135-138.
 30. CRED (2020). Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. <https://www.cred.be/>
 31. Dodgen, D., Donato, D., Kelly, N., La Greca, A., Morganstein, J., Reser, J., Schweitzer, S., Shimamoto, M.M., Tart, K.T., Ursano, R. Mental health and well-being. In *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*; U.S. Global Change Research Program: Washington, DC, USA, 2016; Chapter 8; pp. 217–246.
 32. EM-DAT (2020).The International Disaster Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. <https://www.emdat.be/>

33. Ellis, B. J., Essex, M.J., & Boyce, W.T. (2005). Biological sensitivity to context: II. Empirical explorations of an evolutionary - developmental theory. *Development and Psychopathology*, 17, 303-328.
34. Fernandez, A. et al. (2015) Flooding and mental health: a systematic mapping review. *Plos One* 10(4): e0119929. doi:10.1371/journal.pone.0119929
35. Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ (2020). <https://pensesus.fiocruz.br/saude-mental>
36. Furr, J. M., Comer, J. S., Edmunds, J. M., & Kendall, P. C. (2010). Disasters and youth: A meta analytic examination of posttraumatic stress. *Journal of consulting and clinical psychology*, 78, 765.
37. Gleick, P.H. Water, drought, climate change, and conflict in Syria. *Weather Clim. Soc.* (2014), 6, 331–340.
38. Goerl, R.F., Kobiyama, M. (2005). Consideração sobre as inundações no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa. Anais, 2005
39. Gomes, C.A., Saraiva, R.G (2013). CATÁSTROFES NATURAIS: uma realidade multidimensional. Instituto de Ciências Jurídico-Políticas. Lisboa. Portugal. E-book. ISBN: 978-989-97834-2-3 Disponível em: https://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/ebook_catastrofes_final1_isbn.pdf
40. Gorenstein, C, Wang, Y-P, Hungerbühler, I. (2016) . Instrumentos de avaliação em saúde mental [recurso eletrônico] / Organizadores, Clarice Gorenstein, Yuan-Pang Wang, Ines Hungerbühler. – Porto Alegre: Artmed, 2016.
41. Hayes, K. & Poland, B. (2018). Addressing mental health in a changing climate: incorporating mental health indicators into climate change and health vulnerability and adaptation assessments. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 1806.
42. Heim C, Shugart M, Craighead WE, Nemeroff CB. (2010) Neurobiological and psychiatric consequences of child abuse and neglect. *Dev Psychobiol.* 2010; 52(7): 671–90
43. Hualou L. Disaster prevention and management: a geographical perspective. *Disaster Advances*. 2011 Jan; 4(1): 3-5.)
44. INPE (2020). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. <http://www.inpe.br/>
45. Iwaware, Y.et al. (2014). Changes in traumatic symptoms and sleep habits among junior high school students after the Great East Japan Earthquake and Tsunami. *Sleep and Biological Rhythms* 2014; 12: 53–61 doi: 10.1111/sbr. 12047
46. Ingram, R. E. & Luxton, D. D. (2005). "Vulnerability-Stress Models." In B.L. Hankin & J. R. Z. Abela (Eds.), *Development of Psychopathology: A vulnerability stress perspective* (pp. 32-46). Thousand Oaks, CA: *Sage Publications* Inc.
47. Kamakura, W. & Mazzon, J. A. (2016). Critérios de estratificação e comparação de classificadores socioeconômicos no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, 56(1), 55–70. Doi:10.1590/s0034-759020160106
48. Kronenberg, M. E., Hansel, T. C., Brennan, A. M., Osofsky, H. J., Osofsky, J. D., & Lawrason, B. (2010). Children of Katrina: Lessons learned about postdisaster symptoms and recovery patterns. *Child Development*, 81, 1241–1259. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2010.01465.x
49. La Greca,A.M.,Silverman,W.K.,Lai,B.S.,Jaccard,J., (2010) .Hurricane-related exposure experiences and stressors,other life events,and social support: concurrent and prospective impact on children’s persistent posttraumatic stress symptoms. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 78(6), 794–805.

50. La Greca, A. M., Lai, B. S., Llabre, M. M., Silverman, W. K., Vernberg, E. M., & Prinstein, M. J. (2013, August). Children's postdisaster trajectories of PTS symptoms: Predicting chronic distress. *In Child & youth care forum* (Vol. 42, No. 4, pp. 351-369).Springer US. DOI: 10.1007/s10566-013-9206-1
51. La Greca, A. M., & Silverman, W. S. (2012). Children and disasters and terrorism. In P. Kendall (Ed.), *Child and adolescent therapy: Cognitive-behavioral procedures* (4th ed., pp. 324–344). New York: Guilford Press.
52. La Greca AM, Silverman WK, Vernberg EM, Prinstein MJ. (1996) Symptoms of posttraumatic stress in children after Hurricane Andrew: a prospective study. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1996; 64(4): 712–723
53. Lai, B. S., Auslander, B. A., Fitzpatrick, S. L., & Podkowirow, V. (2014) Disasters and depressive symptoms in children: a review. *Child Youth Care Forum*. 43(4): 489–504. DOI: 10.1007/s10566-014-9249-y
54. Lai, B. S., Kelley, M. L., Harrison, K. M., Thompson, J. E., Self-Brown, S. (2015). Posttraumatic stress, anxiety, and depression symptoms among children after hurricane Katrina: a latent profile analysis. *J Child Fam Stud*. 24(5): 1262–1270. DOI: 10.1007/s10826-014-9934-3
55. Lau, J. T., Yu, X., Zhang, J., Mak, W. W., Choi, K. C., Lui, W. W., & Chan, E. Y. (2010). Psychological distress among adolescents in Chengdu, Sichuan at 1 month after the 2008 Sichuan earthquake. *Journal of Urban Health*, 87(3), 504-523. DOI: 10.1007/s11524-010-9447-3
56. Lyons, D. M., & Parker, K. J. (2007). Stress inoculation-induced indications of resilience in monkeys. *Journal of Traumatic Stress*, 20(4), 423–433. Doi: 10.1002/jts.20265
57. Margis, R., Picon, P., Cosner, A. F., Silveira, R. de O. (2003). Relação entre estressores, estresse e ansiedade. *Rev. psiquiatr. Rio Gd. Sul* vol.25 suppl. 1 Porto Alegre Apr. 2003.
58. McEwen, B.S. (2005), Stressed or stressed out : what is the difference? *Journal of Psychiatry Neuroscience*, 30(5), 315-318 PMID: PMC1197275 PMID: 16151535
59. McEwen, B.S., Bowles, N.P., Gay, J. D. , Hilll, M.N., Hunter, R.G., Karatsoreos, I.N. et al. (2015). Mechanisms of stress in the brain, *Nature Neuroscience*, 18, 1353-13. DOI: 10.1038/nn.4086
60. McMichael, A. J. (2004). Environmental and social influences on emerging infectious diseases: past, present and future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1447), 1049–1058. doi:10.1098/rstb.2004.1480
61. Ministério da Saúde (2018) Desastres naturais e saúde: análise do cenário de eventos hidrológicos no Brasil e seus potenciais impactos sobre o Sistema Único de Saúde. Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde Volume 49 | Mar. 2018 (<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/22/2017-032-Publicacao.pdf>)
62. Miranda, D.M., Malloy-Diniz L.F. (2018). O pré escolar 1a ed. São Paulo : Hogrefe, 2018.
63. Noffsinger, M. A., Pfefferbaum, B., Pfefferbaum, R. L., Sherrieb, K., & Norris, F. H. (2012). The burden of disaster: Part I. Challenges and opportunities within a child's social ecology. *International journal of emergency mental health*, 14(1), 3. PMID: 23156957/ PMID: PMC3667706
64. Norris,F., Sherrieb,K., Galea,S., (2010) .Prevalence and consequences of disaster-related illness and injury from Hurricane Ike. *Rehabilitation Psychology* 55(3), 221–230. DOI: 10.1037/a002019
65. Osofsky, J. D., Osofsky, H. J., Weems, C. F., Hansel, T. C., & King, L. S. (2014). Effects of Stress Related to the Gulf Oil Spill on Child and Adolescent Mental Health. *Journal of Pediatric Psychology*, 41(1), 65–72. Doi: 10.1093/jpepsy/jsu085

66. Page, L.A., Hajat, S., Kovats, R.S.; Howard, L.M. Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *Br. J. Psychiatry* 2012, 200, 485–490. DOI: 10.1192/bjp.bp.111.100404
67. Plataforma de Conhecimento e, Adaptação à Mudança do Clima, Ministério do meio Ambiente (2018) <http://adaptaclima.mma.gov.br/desastres-no-contexto-da-mudanca-do-clima>
68. Pluess, M., & Belsky, J. (2009). Differential susceptibility to rearing experience: The case of childcare. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(4), 396-404. DOI: 10.1111/j.1469-7610.2008.01992.x
69. Pluess, M., & Belsky, J. (2013). Vantage sensitivity: Individual differences in response to positive experiences. *Psychological bulletin*, 139(4), 901. DOI: 10.1037/a0030196
70. Pronczuk, J., & Surdu, S. (2008). Children’s environmental health in the twenty-first century. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1140, 143–154. Doi: 10.1196/annals.1454.045.
71. Rohde, L.A. et AL. (1999) ADHD in a school sample of brazilian adolescents: a study of prevalence, comorbid conditions, and impairments. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, v.38, n.6, p.716-722, jun 1999.
72. Sanson, A.V., Hoorn, J.V., Burke, S.E.L. (2019). Responding to the Impacts of the Climate Crisis on Children and Youth. *Child Development Perspectives* 13(4), 2019, Pages 1–7. <https://doi.org/10.1111/cdep.12342>
73. Saunders, B. E. & Adams, Z. W. (2014). Epidemiology of traumatic experiences in childhood. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 23(2), 167-184. DOI: 10.1016/j.chc.2013.12.003
74. Secas no Brasil: política e gestão proativas – Brasília: - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Banco Mundial, 2016.
75. Seballos, F., et.al (2011) Children and Disasters: Understanding Impact and Enabling Agency. Children in a Changing Climate. UNICEF. Disponível em <http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/562/Children%20and%20Disasters.%20Understanding%20Impact%20and%20Enabling%20Agency.pdf?sequence=1>
76. Sigelman, C. K., & Rider, E. A. (2009). Life-span human development (6th ed.). Wadsworth/Cengage Learning.
77. Southwick, S.M., Pietrzak, R.H., Tsai, J., Krystal, J.H., (2015) Resilience: an update PTSD Research Quarterly 2015. 25(4).
78. Sudene (2020). Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Ministério do Desenvolvimento Regional. <http://sudene.gov.br/>
79. Toepfer P, Heim C, Entringer S, Binder E, Wadhwa P, Buss C. (2017). Oxytocin pathways in the intergenerational transmission of maternal early life stress. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017; 73:293–308. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.12.026.
80. UNDRR (2020). United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.undrr.org/>
81. Watts, N., Adger, W. N., Ayeb-Karlsson, S., Bai, Y., Byass, P., Campbell-Lendrum, D., ... Costello, A. (2017). The Lancet Countdown: tracking progress on health and climate change. *The Lancet*, 389(10074), 1151–1164. Doi: 10.1016/s0140-6736(16)32124-9
82. Weems, C. F., & Graham, R. A. (2014). Resilience and trajectories of posttraumatic stress among youth exposed to disaster. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 24, 2–8. DOI: 10.1089/cap.2013.0042

83. Weems, C. F. , Russell, J. D., Neill, E. L., Berman, S. L., & Scott, B. G. (2016). Existential anxiety among adolescents exposed to disaster: linkages among level of exposure, ptsd, and depression symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 29(5), 466- 473. DOI: 10.1002/jts. 22128
84. Yelland, C., Robinson, P., Lock, C., La Greca, A. M., Kokegei, B., Ridgway, V., et al. (2010). Bushfire impact on youth. *Journal of Traumatic Stress*, 23(2), 274–277.