

# Tecnologias sociais para ações de gestão de risco em desastres: uma revisão de escopo

## *Social technologies for disaster risk management actions: a scoping review*

Thais da Silva Kneodler<sup>1</sup>, Ester Souza da Silva<sup>1</sup>, Débora Fernanda Haberland<sup>1</sup>, Thiago Augusto Soares Monteiro da Silva<sup>1</sup>, Alexandre Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>

DOI: 10.1590/0103-11042022E814

**RESUMO** Objetivou-se mapear a literatura técnico-científica sobre o desenvolvimento de tecnologias sociais em processos de gestão de risco de desastres em comunidades vulneráveis. Trata-se de uma revisão de escopo, conforme metodologia do Joanna Briggs Institute, cujas buscas foram realizadas de agosto a dezembro de 2021 em 11 bancos de dados e na literatura cinzenta. Revisores independentes participaram da seleção, extração e síntese dos dados. Após a triagem de 1.291 publicações, foram incluídos 6 estudos na revisão. Os critérios de elegibilidade basearam-se na sigla PCC (População, Conceito e Contexto). Evidenciou-se que o conceito de tecnologia social traz em sua essência a transformação social e o empoderamento, elementos estratégicos para o enfrentamento sistematizado dos desastres em populações vulneráveis. Novos estudos mais robustos são importantes para analisar o impacto das tecnologias sociais nos desastres, especialmente levando em consideração o desenvolvimento de políticas públicas e a busca pela resiliência comunitária orientada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e pelo Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres. O número limitado de estudos identificados aponta para a necessidade de apropriação de tecnologias sociais que possam melhorar efetivamente o padrão de gestão de risco perante tais eventos, tanto de origem natural quanto tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE** Tecnologia culturalmente apropriada. Desastres. População vulnerável.

**ABSTRACT** *The objective was to map the technical-scientific literature on the development of social technologies in disaster risk management processes with vulnerable communities. This is a scoping review, according to the JBI (Joanna Briggs Institute) methodology, whose searches were carried out from August to December 2021 in eleven databases and gray literature. Independent reviewers participated in the selection, extraction, and synthesis of the data. After screening 1,291 publications, six studies were included in the review. Eligibility criteria were based on the acronym PCC (Population, Concept, and Context). It was evidenced that the concept of social technology brings in its essence social transformation and empowerment, strategic elements for the systematic confrontation of disasters with vulnerable populations. New, more robust studies are important to analyze the impact of social technologies on disasters, especially taking into account the development of public policies and the search for community resilience guided by the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. The limited number of studies identified points to the need for the appropriation of social technologies that can effectively improve the standard of risk management in the face of such events, whether of natural or technological origin.*

**KEYWORDS** *Culturally appropriate technology. Disasters. Vulnerable population.*

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.  
kneodlerthais@gmail.com



## Introdução

As mudanças climáticas têm forçado cada vez mais as comunidades e os países vulneráveis a buscar a resiliência devido ao aumento da frequência e à intensidade de eventos extremos e desastres<sup>1</sup>. Essas mudanças do clima trazem em seu bojo desastres de diversas tipologias e em distintas partes do globo terrestre, os quais são agravados pelo fato de que cerca de três quartos da população vivem nas áreas afetadas por tais eventos<sup>2</sup>. Diante disso, as pessoas e as comunidades mais suscetíveis a esses eventos catastróficos tendem a elaborar inovações sociais ou Tecnologias Sociais (TS) para responder ao evento ou realizar a gestão de risco do desastre de forma local, seja com ou sem a participação do poder público.

As TS são comumente relacionadas com o desenvolvimento de soluções para um determinado problema de uma ou mais comunidades, e vêm envolvendo conceituações distintas. Com efeito, essa tipologia de tecnologia ou inovação é historicamente associada ao movimento da tecnologia apropriada<sup>3</sup>. Tal movimento surgiu na Índia do século XX, com Gandhi (1869 – 1948), que induziu os indianos a se apropriarem da roca de fiar para se emancipar do monopólio britânico. Já a TS tem em sua essência os indivíduos como demandantes dessa inovação social, tornando-os verdadeiros sujeitos dessa inovação, o que envolve, conseqüentemente, certo empoderamento comunitário<sup>4</sup>. Neste sentido, pode-se preliminarmente entender a TS como um

Conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida<sup>5(26)</sup>.

A partir disso, no contexto dos desastres, as comunidades com maior potencial de sofrerem os impactos diretos e indiretos desses eventos danosos podem estar em condições de vulnerabilidade por causas distintas, como: pobreza,

exclusão social, urbanização descontrolada, falta de planejamento público e governança política inadequada para a redução de risco em áreas inseguras<sup>6</sup>.

Destarte, os desastres devem ser pensados na perspectiva da gestão de risco, a qual deve ser abordada em suas fases e processos. A partir disso, há que se intervir em cada uma das fases (prevenção, mitigação, resposta, reabilitação e reconstrução) e dos processos (gerar conhecimento sobre o risco de desastres em suas diferentes áreas; impedir risco futuro; reduzir o risco existente; preparar a resposta; responder e reabilitar; e recuperar e reconstruir). Tais medidas, por pressuposto, constituem-se uma maneira de reduzir os danos e perdas que a concretização das ameaças em si poderia causar<sup>6</sup>.

Logo, as vulnerabilidades por si têm forte conexão com os riscos de desastres, o que avigora a necessidade de fortalecer a resiliência comunitária aos potenciais danos e perdas socioeconômicas. Dessa forma, parte-se do pressuposto de que as TS podem ser empregadas estrategicamente para que as populações dos países e comunidades com baixo desenvolvimento socioeconômico, e que são mais suscetíveis aos desastres, alcancem, além da resiliência, a transformação social.

Diante do exposto, foi traçada a seguinte questão de revisão: ‘quais os conceitos de TS vêm sendo aplicados para a abordagem de ações de gestão de risco de desastres voltadas às comunidades vulneráveis?’. Compreende-se que tais conceitos, ora em vias de (re)conhecimento e apropriação pelos estudiosos dos desastres, podem ser estruturantes para empreender melhores padrões de enfrentamento de tais fenômenos. Desse modo, esta revisão de escopo tem como objetivo mapear a literatura técnico-científica sobre o desenvolvimento de TS em processos de gestão de risco de desastres em comunidades vulneráveis.

## Material e métodos

A Revisão de Escopo constitui-se um método proposto pelo Joanna Briggs Institute (JBI)

e norteado pelo Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA – ScR) Checklist, que permite síntese do conhecimento e mapeamento de conceitos em uma área de pesquisa<sup>78</sup>.

O protocolo desta revisão está registrado no Open Science Framework (<https://osf.io/xm4e5>). Adotou-se a sigla PCC (População, Conceito e Contexto), em que ‘P’ refere-se às comunidades vulneráveis (âmbito da Atenção Primária à Saúde); ‘C’ diz respeito ao conceito de TS, e ‘C’ concerne aos desastres (de qualquer tipologia, de origem natural e/ou tecnológica).

A partir dos elementos dessa sigla, realizou-se o mapeamento dos termos nos vocabulários controlados: Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) via Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde; Medical Subject Headings (MeSH) por meio do PubMed; e Emtree (Embase subject headings) da base de dados Embase (Elsevier). Após a realização de busca preliminar, identificaram-se termos adicionais nos títulos, resumos e descritores/MeSH de artigos.

Como estratégias de busca, definiu-se a associação dos conjuntos de termos relacionados com o Conceito e com o Contexto, utilizando os operadores booleanos OR, o qual permite o agrupamento/soma dos sinônimos, e AND, que faz a interseção dos termos. Considerando os termos MeSH, Emtree e DeCS associados às palavras-chave da sigla PCC, a estratégia de busca na Scopus ficou assim: (TITLE-ABS-KEY (‘Culturally Appropriate Technology’ OR ‘Culturally Appropriate Technologies’ OR ‘Intermediate Technology’ OR ‘Intermediate Technologies’ OR ‘Soft Technology’ OR ‘Soft Technologies’ OR ‘appropriate technology’ OR ‘social technologies’ OR ‘social technology’ OR ‘interactionist technologies’ OR ‘interactionist technology’ OR ‘social innovation’ OR ‘social innovations’) AND TITLE-ABS-KEY (disaster\* OR emergencie\* OR pandemics OR pandemic OR covid-19 OR ‘2019 nCoV Disease’ OR ‘2019 nCoV Infection’ OR ‘2019 Novel Coronavirus’ OR ‘2019-20 China Pneumonia’

OR ‘2019-20 Wuhan Coronavirus’ OR ‘2019-nCoV Acute Respiratory Disease’ OR 2019-ncov OR ‘2019-New Coronavirus’ OR ‘Coronavirus Disease 19’ OR ‘Coronavirus Disease 2019’ OR ‘Coronavirus Disease-19’ OR ‘COVID 19’ OR covid19 OR ‘Novel Coronavirus Pneumonia’ OR ‘SARS Coronavirus 2 Infection’ OR ‘SARS CoV 2 Infection’ OR ‘SARS CoV 2 Infections’ OR ‘Wuhan Coronavirus’ OR ‘Wuhan Seafood Market Pneumonia’ OR ‘Primary Health Care’ OR ‘Primary Healthcare’ OR ‘Primary Care’ OR ‘Health Centers’ OR ‘Health Center’ OR ‘Health Posts’ OR polyclinic OR ‘Unified Health System’ OR ‘Brazilian Unified Health System’ OR ‘Brazilian Unified National Health System’ OR ‘Single Health Care System OR ‘Single Health System’ OR ‘Unified Health Care System’)).

As buscas foram realizadas de agosto a dezembro de 2021, nas bases de dados referenciais dos portais de informação e de literatura cinzenta: Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) de responsabilidade da Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme) nas suas principais bases de dados – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Bibliográfico Espanhol em Ciencias (Ibecs), Banco de Dados em Enfermagem (BDENF), Coleção Nacional das Fontes de Informação do SUS (ColecionaSUS-Desastres); e, também, o Portal PubMed e PubMed Central (PMC) da National Library of Medicine (NLM) e na Scientific Electronic Library Online (SciELO).

No Portal de Periódicos da Capes, foram acessadas as bases de dados: Elsevier; Embase e Scopus, Clarivate Analytics: Web of Science, Ebsco: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) e APA PsycInfo – American Psychological Association.

Também foi empregado o portal integrador e de literatura cinzenta Science.gov: USA.gov; e a Epistemonikos: Database of the best Evidence-Based Health Care, information technologies and a network of experts. Como

orientado pelo PRISMA – ScR, não foram definidos limites idiomáticos e período de publicação dos estudos.

Os resultados das buscas foram importados no gerenciador de referências Endnote para identificação das duplicações; e, posteriormente, exportados para o aplicativo Rayyan do Qatar Computing Research Institute (QCRI) desenvolvido para auxiliar pesquisadores no processo de seleção de revisões de literatura. O sistema permite a seleção de título e resumo, realizada de forma cega pela equipe de revisores colaboradores, os quais podem conduzir a seleção individualmente, simultaneamente, acionando as opções de cegamento nos botões *Blind On* ou *Blind Off*.

A seleção por título e resumo foi orientada pelas razões de exclusão (*Reasons*) em relação a População, Conceito e Contexto. A partir dessa primeira etapa, o controle do processo de exclusão e inclusão por meio da leitura das fontes de informação apresentadas em textos completos foi realizado em planilha Excel® gerada a partir do Rayyan, com identificação de rótulos/etiquetas (*Labels*).

Após a seleção por texto completo, foi realizada a recuperação de estudos no Google Acadêmico, assim como inclusão de pesquisas observadas nas referências (busca secundária) das pesquisas incluídas, que estavam de acordo com o objetivo desta revisão de escopo. No total, apenas uma pesquisa foi recuperada no Google e nenhuma nas referências das pesquisas incluídas, visto que foram também observados os critérios de elegibilidade por meio da sigla PCC.

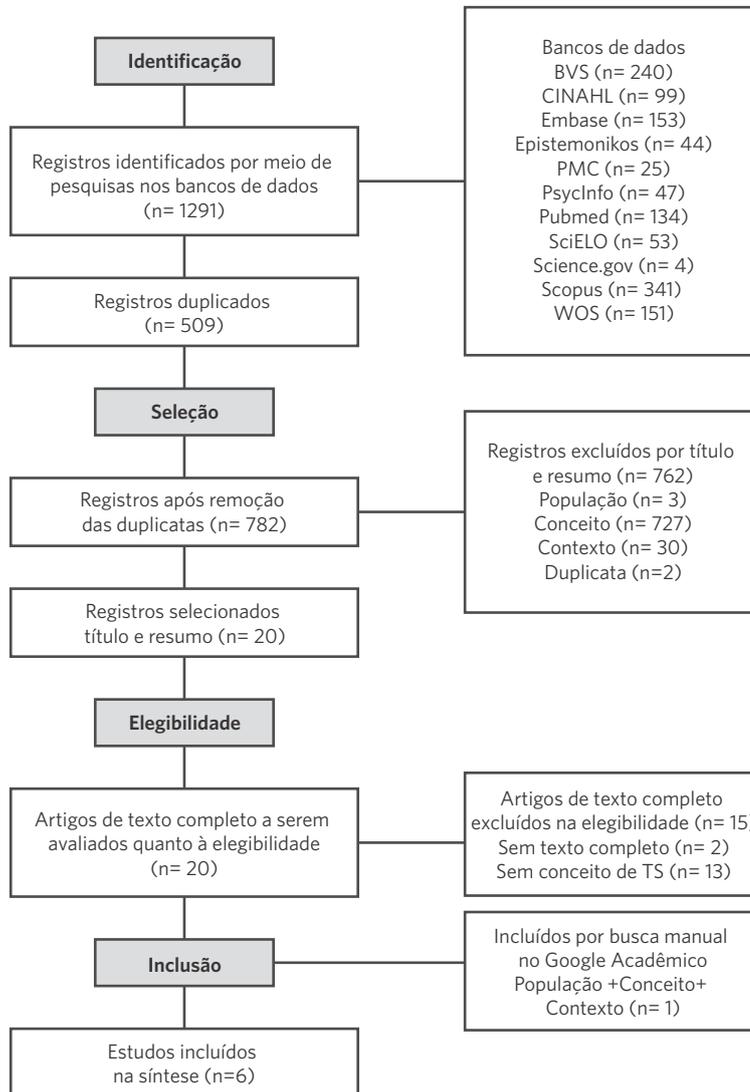
Para extração de dados, foi desenvolvida uma planilha com os seguintes itens para produção de evidências: identificação, tipo de TS, autoria, ano, país, objetivos, método, tipo de estudo, conceito de TS, tipo de fonte de

informação, conclusão e referência do conceito abordado. Como foram selecionadas fontes que traziam o conceito de TS, a descrição de cada conceito foi considerada a partir da citação direta, utilizando aspas e a referência quando esta estava explícita no estudo. Caso contrário, entendia-se que o próprio autor do estudo era o detentor daquela conceituação, e assim realizava-se a paráfrase.

## Resultados

De acordo com a *figura 1*, foram recuperadas 1.291 publicações potencialmente elegíveis (BVS: 240; CINAHL: 99; Embase: 153; Epistemonikos: 44; PMC: 25; PsyInfo: 47; PubMed: 134; SciELO: 53; Scielo.gov: 04; Scopus: 341; Web of Science: 151). Deste total, 509 publicações foram excluídas, pois estavam duplicadas. Com isso, 782 pesquisas permaneceram para a etapa de análise de títulos e resumos; e, deste total, mantiveram-se 20 estudos para leitura na íntegra, visto que se enquadravam na sigla PCC e apresentavam em seu bojo populações vulneráveis, no contexto dos desastres e TS como conceito. Assim, foram excluídos 727 estudos por não apresentarem o conceito; 30, por não estarem de acordo com o contexto; 3, devido à ausência da população vulnerável; e 2 por estarem duplicados. Destes, 2 estudos foram excluídos por impossibilidade de acesso ao texto completo; e 13 não traziam em seu conteúdo o conceito de TS, restando apenas 5 estudos. Por fim, após uma busca manual no buscador acadêmico Google Scholar, foi adicionado 1 estudo à revisão que estava de acordo com os critérios de elegibilidade, totalizando 6 estudos selecionados.

Figura 1. Fluxograma PRISMA-ScR, Rio de Janeiro, Brasil, 2021



Fonte: elaboração própria.

A partir da análise dos seis estudos, foi elaborado o *quadro 1*, no qual se pode depreender que não há uma concentração de pesquisas em um determinado ano, que predominam estudos em dois idiomas: inglês (n=3) e português (n=3). No que tange ao periódico, identificou-se a publicação de dois artigos

em revista científica (Revista Tecnologia e Sociedade), dois publicados em conferências (ACM International Conference Proceeding Series), e dois publicados em livros ('Freedom of Expression in a Diverse World' e 'Reduction of Vulnerability to Disasters: from knowledge to action').

Quadro 1. Caracterização dos artigos selecionados segundo ano de publicação, país e periódico. Rio de Janeiro, Brasil, 2021

Identificação	Título	Ano	Tipo de fonte de informação
P1	Free Speech and the Social Technologies of Democracy, Scientific Inquiry and the Free Market	2010	Livro - Freedom of Expression in a Diverse World
P2	Reconversão produtiva no contexto da COVID-19: uma análise dos impactos em campo de pesquisa de pós-graduação	2020	Revista - Tecnologia e Sociedade
P3	Studying social technologies and communities of volunteers in emergency management	2013	Anais (conferência) - ACM International Conference Proceeding Series
P4	Building resilient community using social technologies: A precursory measure for effective disaster management	2019	Anais (conferência) - ACM International Conference Proceeding Series
P5	Inovação e bricolagem sociais com intermediação após um desastre em Córrego d'Antas	2021	Revista - Tecnologia e Sociedade
P6	Tecnologia social como ferramenta para a redução de vulnerabilidade a desastres	2017	Livro - Reduction of Vulnerability to Disasters: from knowledge to action

Fonte: elaboração própria.

No *quadro 2* a seguir, no que diz respeito ao tipo de desastre, dos seis estudos, três abordaram exclusivamente em seu conteúdo desastres de origem natural (biológicos, hidrológicos e geológicos), um dos estudos abordou desastres de origem natural (inundações) e

de origem tecnológica (incêndios urbanos), e apenas dois trataram dos desastres de forma geral ou sem origem definida. Em relação ao tipo de estudo, observou-se maior número de estudos de caso em relação às demais (n=2).

Quadro 2. Distribuição dos estudos segundo os tipos de desastres, tipo de estudo e país. Rio de Janeiro, Brasil, 2021

Tipo de desastre	Tipo de estudo	País
Desastres em geral (sem especificar)	Ensaio	EUA
Desastre natural de tipologia biológica (Covid-19)	Nota técnica	Brasil
Desastres em geral (sem especificar)	Survey	Espanha
Desastre natural de tipologia meteorológica (ciclones)	Pesquisa de campo	Índia
Desastre natural meteorológico - chuvas intensas (múltiplos desastres: enchentes e deslizamentos).	Estudo de caso	Brasil
Desastres naturais (inundações) e tecnológicos (incêndios urbanos).	Estudo de caso	Brasil

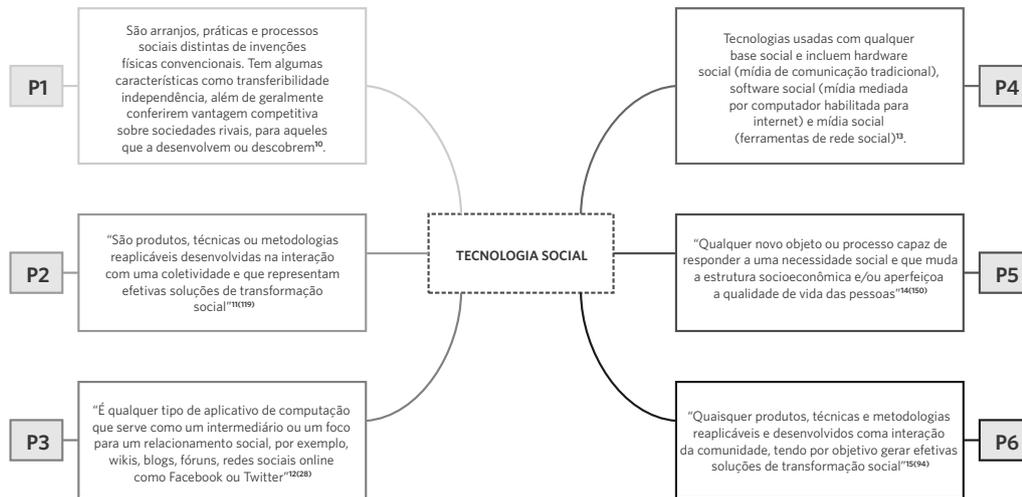
Fonte: elaboração própria.

Entre os países de origem dos estudos, o Brasil figurou como o que mais publicou sobre o conceito de TS relacionado com as populações vulneráveis em desastres (n=3). Posto isso, pode-se compreender que o conceito de TS tem seus pilares mais difundidos no País, o que pode ter relação com o projeto de lei

sobre a implementação da política de TS pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações no ano de 2011<sup>9</sup>.

A partir dos conceitos de TS trazidos em cada um dos seis estudos incluídos nesta revisão de escopo, foi elaborado um mapa mental, como demonstra a *figura 2* a seguir:

Figura 2. Mapa mental dos conceitos de tecnologia social. Rio de Janeiro, Brasil, 2021



Fonte: elaboração própria.

No que tange ao mapa mental, esse tipo de abordagem foi selecionado para melhor compreensão visual e conteudística dos conceitos encontrados nos estudos aqui incluídos. De acordo com o autor e desenvolvedor da estratégia do Mapa Mental<sup>16</sup>, esta é uma ferramenta inovadora e dinâmica. Ele é também estimulante, pode ser utilizado para atividades de leitura e revisão de conteúdos<sup>17</sup>. Vale esclarecer que o estudo identificado como P5 faz menção ao termo 'inovação social', e foi incluído para análise com os outros conceitos do termo 'tecnologia social' devido às similaridades com o que se entende por TS, bem como pela inovação social trazida no bojo do texto que se assemelha aos requisitos de uma TS.

Ainda sobre o termo 'inovação social', este pode ser considerado, a princípio, como um sinônimo para 'tecnologia social', visto que vem sendo utilizado como termo semelhante ou palavra-chave nos DeCS e, também, via MeSH. Outrossim, a definição abordada na única pesquisa sobre inovação social<sup>18</sup> é semelhante às definições de TS observadas nas fontes selecionadas.

Da análise do mapa mental com os conceitos de TS, podem-se perceber certas semelhanças em seu conteúdo e essência, como no caso da

P3 e da P4, que abordam apenas as tecnologias voltadas a mídias, redes sociais e aplicativos de computação. Os outros conceitos (P1, P2, P5 e P6) têm a semelhança de serem desenvolvidas pela população e ter o poder de trazer independência para os desenvolvedores. Registra-se também que, sobre os seis conceitos, quatro destes (P2, P3, P5 e P6) trazem em sua conceituação os autores ou referência. Logo, as pesquisas P1 e P4 abordaram o conceito de TS sem citar nenhuma outra autoria, ou seja, estas são palavras do próprio autor.

## Discussão

Este estudo buscou mapear os conceitos de TS em fontes de informação que se reportavam aos desastres como objeto de estudo. Apesar dos amplos critérios adotados, foram identificadas e incluídas apenas seis fontes, sendo uma por meio de busca manual no Google Acadêmico. Diante disso pode-se depreender que esse reduzido número de estudos demarca a apropriação ainda pouco frequente do conceito específico de TS, o que traz implicações para refletir sobre o seu emprego na abordagem dos fenômenos de desastres, sobretudo no bojo das

estratégias e ações locais de gestão de risco ante as diferentes fases e processos dos desastres, o que também acompanha as estratégias de desnaturalização desses eventos e maior participação das comunidades vulneráveis. Tais estudos abordaram desastres de origem natural e tecnológica, mas de subtipologias distintas ou sem especificá-las. Outro aspecto a se considerar é o quantitativo relativamente superior de pesquisas brasileiras, o que representou a metade da amostra.

As pesquisas mapeadas tiveram como marco inicial o ano de 2010, sem necessariamente maior concentração em anos específicos. Pode-se inferir uma possível relação da recorrência de desastres ao longo dos anos, e do movimento de sistematização das ações de gestão de risco, especialmente a partir dos marcos de ação de Hyogo e de Sendai para busca de resiliência por meio de tecnologias. Em 2005, foi estabelecido o Marco de Hyogo, que apresentava cinco metas essenciais a serem alcançadas até o ano de 2015, a fim de minimizar perdas e aumentar a resiliência das nações e comunidades perante os desastres. Em sucessão ao Marco de Hyogo, o Marco de Sendai para Redução de Risco de Desastres, entre 2015 a 2030, propôs discussões para intensificar estratégias com potencial para reduzir os impactos desses eventos, além de medidas voltadas às mudanças climáticas e resiliência das comunidades<sup>19</sup>.

No que tange à classificação dos desastres, o Centro de Pesquisa de Epidemiologia em Desastres (Cred) considera que estes são divididos em naturais e tecnológicos. Os de origem natural são subdivididos em cinco tipologias: hidrológicos, biológicos, climatológicos, meteorológico e geofísicos (EM-DAT). Vale ressaltar que o Cred é um colaborador da Organização Mundial da Saúde para estudos em desastres e sua epidemiologia, e que a Secretaria de Proteção e Defesa Civil brasileira passou a utilizar a mesma classificação do Cred, a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade)<sup>20</sup>.

Dentre os métodos de estudo que mais apareceram entre as fontes incluídas, destaca-se o estudo de caso em metade da amostra. Com

efeito, tal método de pesquisa vem se mostrando como estratégia ideal para o desenvolvimento de pesquisas que buscam entender ou explicar fenômenos complexos. Além disso, ele está bem estabelecido para desafiar ou reforçar os pressupostos teóricos ou redefiní-los, com base na relação entre a intervenção e o contexto<sup>21</sup>. Outro ponto é que o estudo de caso permite comparações dentro e entre intervenções, possibilitando que a visualização da relação entre intervenção e contexto seja compreendida de forma holística em vez de considerar os processos isoladamente. A utilização de um desenho longitudinal pode permitir que a relação dinâmica entre contexto e intervenção seja entendida em tempo real. Essas informações são fundamentais para explicar de forma holística qual intervenção foi implementada, entender como e por que a intervenção funcionou ou não, e informar a transferibilidade da intervenção para as práticas de rotina<sup>22</sup>.

Entre os países que publicaram o tema, tem-se apenas um europeu, um asiático (Índia) e os demais do continente americano (Brasil e Estado Unidos da América). Ressalta-se que o “continente americano é o segundo mais afetado por desastres ficando atrás do continente asiático”<sup>23(2)</sup> de acordo com o Plano de Redução de Riscos do Setor de Saúde 2016-2021 da Organização Pan-Americana da Saúde. Ademais, em relação a essa característica, Bentolila e Bonandé<sup>24</sup> apontam que:

[..] aproximadamente um quarto (23,5%) de todos os desastres ocorridos no mundo entre 2004 e 2013 ocorreram na região das Américas, com cerca de 98 milhões de vítimas. Os fenômenos mais frequentes foram os de natureza hidrológica e meteorológica, e o prejuízo foi de cerca de US\$ 679.000 milhões neste período<sup>24(1)</sup>. [tradução nossa].

No tocante aos conceitos abordados nas fontes da amostra final, houve, em sua maioria, uma semelhança com o conceito de TS do Instituto de Tecnologia Social brasileiro, citada

na introdução desta revisão, o que ratifica a ideia de que o ponto essencial do conceito de TS é a independência para os indivíduos ou comunidade que a desenvolve.

Sobre os termos ‘inovação social’ e ‘tecnologia social’, há uma grande semelhança no conceito em si, e o único artigo<sup>18</sup> que traz o primeiro termo aborda mais de um tipo de inovação social para a gestão de risco de desastres. Outrossim, um dos principais autores sobre TS afirma que esta é oposta à tecnologia convencional – e esta última, em contrapartida, tende a provocar exclusão social e visa ao lucro<sup>25</sup>. O referido autor defende o seguinte,

Não uso o termo ‘inovação social’: inovação é um conceito específico e restrito ao ambiente empresarial. Tampouco falo em tecnologias sociais, no plural; quero ressaltar que se trata, não apenas de um conceito novo, de uma utopia a ser construída. E não é colecionando iniciativas que julgamos coerentes com algum dos ‘conceitos’ de tecnologia social que estão ‘na praça’ que vamos chegar a um modo de desenvolver tecnologia alternativa àquele que satisfaz os valores e interesses capitalistas. Também não aceito a ampliação do conceito de TS para incluir metodologias que, embora gerem inclusão social, não estão ligadas à produção de bens e serviços<sup>25(14)</sup>.

No que concerne a maior concentração de publicações brasileiras sobre o tema, Passuello et al. falam que

[...] a difusão do termo tecnologia social (TS) no Brasil teve início em 2003, quando um grupo de instituições, incluindo FINEP e a FBB, articulou a criação da Rede de Tecnologia Social (RTS)<sup>4(585)</sup>.

Além destas instituições, Fundação Banco do Brasil (FBB) e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), pode-se acrescentar também o fato de certa difusão do termo por meio de políticas públicas, como com o projeto de lei da Política Nacional de Tecnologias Sociais, a qual visa promover e potencializar essas tecnologias

e dar o mesmo tratamento em relação a outras tecnologias e inovações dentro das políticas públicas desenvolvidas no âmbito da ciência, tecnologia e inovação no Brasil<sup>26</sup>.

No ano de 2017, foi realizada uma bibliometria<sup>26</sup> das pesquisas sobre TS no Brasil, no período de 2002 a 2015, abordando visões que permearam as conceituações existentes nos trabalhos ora analisados. Os autores concluíram que,

[...] foram identificadas, a partir de três análises realizadas, duas visões conceituais sobre TS. A primeira, que trata das TS como práticas que proporcionam transformações sociais em uma comunidade a partir da ação da própria comunidade. A ideia de sociotécnico aparece nessa visão como uma indissociabilidade dos aspectos sociais, técnicos e materiais de uma determinada localidade. A segunda visão trata as TS como artefatos geradores de mudanças sociais. A introdução de programas, processos, produtos e metodologias adequados à realidade são consideradas TS quando geram transformações sociais condizentes com as aspirações da própria comunidade beneficiada<sup>26(15)</sup>.

Assim, no Brasil, há incubadoras de TS que surgiram na necessidade de um olhar para as questões sociais e, também, com vistas a atender ao movimento da Economia Solidária. Entre estas incubadoras, algumas encontram-se em universidades ou em empresas. Podem-se apontar: o Instituto de Tecnologia Social, a FBB, o Sebrae; e os núcleos e laboratórios que mapeiam ou desenvolvem TS nos territórios em universidades e instituições de ensino, como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal Fluminense (UFF), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), entre outras.

Nas pesquisas analisadas nesta revisão, foram abordadas algumas TS, tais como: na P6 que apresentou as metodologias participativas para percepção de riscos de desastres<sup>4</sup>; no estudo P5 que teve como foco a bricolagem

social que se define com “virar-se com o que se tem”<sup>18(598)</sup>, mas com fins sociais<sup>18</sup>; já na pesquisa P4, foi abordada a TS do Centro de Informática do conhecimento em abrigos de ciclones multifuncionais locais<sup>13</sup> (utilizando redes sociais ou mecanismos computacionais); o estudo P3 trouxe o núcleo de oficinas e trabalho<sup>27</sup>; na P2, as redes sociais<sup>28</sup> (como Facebook/Twitter/Instagram); e no estudo P1, as PS da democracia, livre mercado e investigação científica<sup>10</sup>.

Os seis estudos analisados na amostra final desta revisão de escopo, em sua maioria, trazem, dentro do que é a TS, as redes sociais, sejam estas apropriadas pelos indivíduos ou não. Por exemplo, há apenas um estudo<sup>28</sup> que aponta a TS como redes sociais, e os outros apontam de forma indireta ou implícita, como o caso do uso desses mecanismos computacionais para o enfrentamento de ciclones<sup>13</sup>. Ademais, até mesmo a pesquisa que fala sobre a democracia e investigação científica<sup>10</sup> traz as redes sociais como uma TS apropriada pela civilização.

Vale ressaltar a relevância do estudo P1<sup>10</sup> que faz um debate sobre o fato de a democracia e a investigação científica serem uma TS, isto é, diretamente experimentada pela liberdade de expressão, como uma das principais ferramentas para uma sociedade florescer e evitar desastres. Sendo a TS um produto, método ou técnica com baixo custo e apresentando soluções para problemas e com impacto social de importância, há que se referendar que, de fato, a liberdade de expressão seja então essa tipologia de tecnologia.

Assim, pode-se refletir sobre a problemática que existe em torno de alguns países que apresentam governos com características anti-ciência e/ou antidemocráticas à dificuldade de governança ante a pandemia da Covid-19. No Brasil, a resposta à pandemia do novo coronavírus foi uma das piores, principalmente ao levar em conta a questão de ter um sistema de saúde universal, gratuito, e que tem em seus pilares o cuidado integral, prevenindo a doença e promovendo a saúde, para além de apenas curar<sup>29</sup>. A governança no nível central

foi descoordenada, tardia e permeada de notícias falsas acerca de tratamentos ineficazes ou sobre efeitos adversos das vacinas, além do próprio negacionismo dessa crise sanitária.

O governo brasileiro, portanto, ao atacar diretamente esses campos, acabava por fragilizar a verdadeira liberdade de expressão; por meio do pluralismo político e, com isso, a capacidade do povo realizar suas próprias decisões políticas. Outrossim, no que tange à investigação científica, houve também o desmonte das instituições públicas que tem grande contribuição na ciência nacional. Essa postura acabou por demandar um esforço hercúleo de pesquisadores e tornou o contexto da pandemia um período muito conturbado para resposta à Covid-19.

Não obstante, no âmbito da saúde, o segundo estudo incluído<sup>28</sup> aprofundou a questão da criatividade em empreendimentos econômicos e solidários durante a Covid-19. Objetivamente falando, esta pesquisa traz a reconvenção produtiva que é o processo de adaptação que costuma acontecer durante períodos de crise, como guerras e pandemias; e visa buscar metas e objetivos comuns. Nesse bojo, traz também a sustentabilidade de produção de Equipamentos de Produção Individual para trabalhadores da saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) durante esse contexto de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, e, ao mesmo tempo, busca estratégias para manter financeiramente os usuários do serviço por meio de um Fundo de Emergência<sup>28</sup>.

De forma geral, as TS aqui analisadas exploraram a percepção, direta ou indiretamente, das pessoas no manejo de emergências e mostraram que elas consideram as TS um instrumento potencialmente útil para ser aplicado em suas atividades. As TS buscam justamente ampliar a compreensão dos paradigmas que envolvem o ambiente natural e a forma como ele é ocupado, a partir do estímulo de reflexões no âmbito individual e coletivo<sup>4,13</sup>.

No que concerne as TS como Facebook/Twitter/Instagram e outras redes sociais, estas

têm se tornado aliadas para o livre discurso, bem como uma ferramenta apropriada para utilização na comunicação de risco durante a gestão de risco de desastres. A comunicação de risco como a troca de informações entre peritos e sociedade é um dos componentes da gestão de risco de desastres baseada em processos que perpassa tanto o risco futuro quanto a reabilitação/reconstrução local.

No que diz respeito à gestão de risco de desastres, vale ressaltar que não só no âmbito nacional, mas também de forma global, uma parcela considerável dos países ainda apresenta uma abordagem dos desastres de forma reativa ou minimamente corretiva. Além disso, com as mudanças climáticas e o aumento da frequência de desastres, há que se rever essa gestão de risco para um olhar mais prospectivo e vislumbrar o risco futuro de novas crises como uma nova pandemia e até mesmo a ampliação de um conflito bélico local para mundial. Por isso, deve-se repensar a cultura reativa, mas também a necessidade de desnaturalização dos desastres.

Logo, Diante das abordagens do que vêm a ser de fato, as TS revelam-se como práticas comunitárias, que podem gerar transformações sociais e empoderamento, o que justifica seu emprego para compreensão e intervenção propriamente dita das situações de desastres. Nesse sentido, os usos de tais tecnologias tendem a possibilitar a redução de potenciais riscos ante os problemas sociais agravados por tais fenômenos, sejam eles de qualquer tipologia e origem. Para além disso, o desenvolvimento e a (re)aplicação das TS lançam luz sobre as ações de gestão de risco mais prospectivas do que reativas desses eventos, fazendo com que as comunidades, as cidades e os países mais vulneráveis aos desastres busquem alternativas para um melhor padrão de resposta, quando tais eventos forem inevitáveis ou mesmo evitáveis. Isso envolve pensar as TS em perspectiva intersetorial, interdisciplinar e sustentável, trazendo as comunidades vulneráveis para o epicentro das ações de gestão de risco.

## Conclusões

A fim de estabelecer uma síntese das ideias trazidas no bojo dos conceitos aqui apontados no mapa mental, compreende-se que as TS são estratégias desenvolvidas pelos indivíduos e comunidades para alcançar independência, empoderamento, promovendo inclusão e transformação social perante problemas específicos. Quando aplicadas no contexto de desastres, essas tecnologias podem atuar como elemento estratégico, operacional e inovador, a fim de que os indivíduos e as comunidades desenvolvam ações de gestão de risco de tais situações de maneira mais célere e efetiva.

Destarte, esta revisão de escopo mapeou os conceitos desse tipo de tecnologia desenvolvida pelas populações vulneráveis aos desastres, de qualquer natureza e origem. Identificou-se que a TS tem ganhado mais visibilidade no Brasil devido à existência da Política Nacional de Tecnologia Social. Contudo, diante da pequena amostragem incluída nesta revisão, faz-se necessário o desenvolvimento de novos estudos sobre o alcance e o impacto social dessa tecnologia, bem como análises sobre as estratégias de sua (re)aplicação em contextos de desastres. Esta revisão demonstrou que ainda há poucos estudos sobre o conceito de tecnologia social, considerando sua aplicabilidade na resolução dos danos advindos dos desastres. Por isso, parece oportuno que novos estudos demonstrem o impacto dessas inovações, considerando os diversos contextos e as distintas fases/processos de gestão de risco.

Os estudos incluídos nesta revisão abordam as TS desenvolvidas e/ou reaplicadas no contexto dos desastres como forma de melhorar a resiliência diante desses eventos danosos. Assim, faz-se necessário articulações entre as políticas públicas de TS e as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com o propósito de buscar uma melhor resiliência ante os desastres, além de potenciais alinhamentos com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres. Com efeito, defende-se a ideia de que as TS se constituem

uma importante estratégia a ser empregada em praticamente todas as fases da gestão de risco de desastres (antes, durante e após tais eventos), o que envolve ações de prevenção, preparação, resposta, recuperação e reabilitação, combinadas com criatividade, inovação, participação social e resiliência.

## Colaboradores

Kneodler TS (0000-0002-1490-3484)\* contribuiu para concepção do estudo, análise dos dados, interpretação dos resultados e redação, revisão do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito. Silva ES

(0000-0001-7071-9801)\* contribuiu para análise dos dados, interpretação dos resultados, revisão do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito. Haberland DF (0000-0001-5448-6278)\* contribuiu para análise dos dados, interpretação dos resultados, revisão do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito. Silva TASM (0000-0001-6870-5101)\* contribuiu para análise dos dados, interpretação dos resultados, revisão do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito. Oliveira AB (0000-0003-4611-1200)\* contribuiu para concepção do estudo, análise dos dados, interpretação dos resultados e redação, revisão do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito. ■

---

## Referências

1. Haines A, Ebi K. The imperative for climate action to protect health. *N Engl J Med*. 2019 [acesso em 2022 jan 22]; (380):263-73. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1807873>.
2. Batista FES, Pinheiro EG, Ferentz LMS, et al. Desastres biológicos e sua relação com a saúde coletiva: Uma análise dos artigos publicados no estado do Paraná. *Ciênc. saúde coletiva*. 2019 [acesso em 2021 dez 18]; 26(4):1391-1399. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/qPnYFBjBfFdVl8CmnKNRFkp/?format=pdf&lang=pt>.
3. Maciel ALS, Fernandes RMC. Tecnologias sociais: interface com as políticas públicas e o Serviço Social. *Serv. Soc. Soc*. 2011 [acesso em 2020 out 21]; (105):146-165. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-66282011000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-66282011000100009&lng=en&nrm=iso).
4. Passuello A, Brito MM, Giazzon EMA, et al. Tecnologia social como ferramenta para a redução de vulnerabilidade a riscos socioambientais. In: Marchezini V, Wisner B, Londe LR, et al., organizadores. *Reduction of Vulnerability to Disasters: From Knowledge to Action*. São Carlos-SP: Rima; 2017. p. 581- 600. (v. 1).
5. Instituto de Tecnologia Social. *Caderno de Debate: Tecnologia Social no Brasil*. São Paulo: ITS; 2004.
6. Narváez L, Lavell A, Ortega GP. *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*. Lima: PREDECAN; 2009. [acesso em 2022 fev 22]. Disponível em: [http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/2259/1/procesos\\_ok.pdf](http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/2259/1/procesos_ok.pdf).
7. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. *PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist*

---

\*Orcid (Open Researcher and Contributor ID).

- and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018 [acesso em 2022 mar 21]; (169):467-473. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/>.
8. The Joanna Briggs Institute. *JBI Manual for Evidence Synthesis.* Adelaide: JBI; 2020. [acesso em 2021 nov 20]. Disponível em: <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL>.
  9. Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Projeto de Lei nº PLS 111 de 2011. Institui a Política Nacional de Tecnologia Social. *Diário do Senado Federal.* 25 Mar 2011. [acesso em 2022 mar 22]. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/99555>.
  10. Parker RB. Free speech and the social technologies of democracy, scientific inquiry and the free market. [acesso em 2022 fev 16]. Disponível em: <https://richardbarronparker.com/free-speech-and-the-social-technologies-of-democracy-scientific-inquiry-and-the-free-market-2010/>.
  11. Baumgarten M. *Dicionário de trabalho e tecnologia.* 2. ed. Porto Alegre: Zouk; 2011. p. 410-4.
  12. Schuler D. Social computing. *Communications of the ACM.* 1994; 37(1):28-9.
  13. Bhattacharyya S, Dey P, Basak J, et al. Building resilient community using social technologies. [acesso em 2022 fev 15]. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3288599.3295591>.
  14. Ettore D, Bellantuono N, Scozzi B, et al. Organizational Innovation and IT Governance in Emerging Economies. [local desconhecido]: IGI Global; 2015. p. 130-53. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-7332-8.ch006>.
  15. Kapp S, Cardoso AL. Marco teórico da Rede Finep de Moradia e Tecnologia Social – Rede Morar T.S. *Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online).* 2013; (17):94. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4506.v0i17>.
  16. Buzan T. *Mapas Mentais: criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro.* Rio de Janeiro: Sextante; 2009.
  17. Farokhah L, Nurmula F, Herman T, et al. The improvement of mathematical communication ability of elementary school students through project-based learning using mind map technique. *J. Physics: Confer. Series.* 2021 [acesso em 2022 set 15]; 1806(1):012105. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012105>.
  18. Lima E, Nelson R. Inovação e bricolagem sociais com intermediação após um desastre em Córrego d'Antas. *Rev. Adm. Pública.* 2021 [acesso em 2022 jan 28]; 55(3):594-624. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220200123>.
  19. Fernandes GCM, Treich RS, Costa MFBNA, et al. Atenção primária à saúde em situações de desastres: revisão sistemática. *Rev Panam Salud Publica.* 2019 [acesso 2022 jan 10]; (43):e76. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51518>.
  20. Freitas CM, Rocha V. *Agentes locais em desastres naturais: defesa civil e saúde na redução de riscos: livro do aluno.* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2014.
  21. Yin R. *Case study research and applications: design and methods.* Los Angeles: Sage Publications Inc; 2018.
  22. Grant A, Bugge C, Wells M. Designing process evaluations using case study to explore the context of complex interventions evaluated in trials. *Trials.* 2020 [acesso em 2022 jan 17]; 21(982). Disponível em: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13063-020-04880-4.pdf>.
  23. Organização Pan-Americana da Saúde. *Plano de ação para redução do risco de desastres 2016-2021: CD55/17, Rev. 1.* Washington DC: OPAS/OMS; 2016. [acesso em 2022 jan 28]. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/CD55-17-p.pdf>.
  24. Bentolila S, Bonadé A. La violencia de los desastres. *Subj. procesos cogn.* 2019 [acesso em 2022 jan 18]; 23(1):1-16. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3396/339666619002/html/>.

25. Dagnino R. O envolvimento da FBB com políticas públicas em tecnologia social: mais um momento de viragem. In: Costa AB, organizador. Tecnologia social e políticas públicas. São Paulo: Fundação Banco do Brasil; 2013. p. 247-274.
26. Duque TO, Valadão JD. Abordagens teóricas de tecnologia social no Brasil. *Rev Pens. Contemp. Adm.* 2017 [acesso em 2022 jan 21]; 11(5):1-19. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/pca/article/view/11310/pdf>.
27. Herranz S, Díaz P, Díez D, et al. Studying social technologies and communities of volunteers in emergency management. In: the 6th International Conference; 29 jun-2 jul 2013; Munich, Germany. New York, USA: ACM Press; 29 jun 2013. [acesso em 2022 fev 15]. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2482991.2483009>.
28. Rodrigues KLP, Teixeira MLM. Reversão produtiva no contexto da COVID-19: uma análise dos impactos em campo de pesquisa de pós-graduação. *Rev Tecn. Soc.* 2020 [acesso em 2022 fev 16]; 16(44):118. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/rts.v16n44.12379>.
29. Flynn MB, Neto AP, Barbosa L. “Democracy (Still) on the Edge: An Analysis of Brazil’s Political Response to the Covid-19 Crisis”. *Duck of Minerva Blog.* 2020. [acesso em 2022 set 17]. Disponível em: <https://duckofminerva.comhttps://digitalcommons.georgia-southern.edu/poli-sci-facpubs/327>.

---

Recebido em 16/06/2022

Aprovado em 04/10/2022

Conflito de interesses: inexistente

Suporte financeiro: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001