

Vulnerabilidade socioambiental: análise de redes bibliométricas

Socio-environmental vulnerability: analysis of bibliometric networks

Vulnerabilidad socioambiental: análisis de redes bibliométricas

Recebido: 09/08/2020 | Revisado: 16/08/2020 | Aceito: 20/08/2020 | Publicado: 26/08/2020

Amanda Anselmo de Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4271-7731>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: mandamedeiros@gmail.com

Ana Cecília Feitosa de Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7848-4602>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: acvasconcelos@gmail.com

Resumo

O estudo sobre vulnerabilidade socioambiental é um campo científico que vem sendo desenvolvido e trabalhado em diversos aspectos, delineando o fenômeno da vulnerabilidade de uma forma multidisciplinar e muitas vezes multifacetada, utilizando indicadores e outras ferramentas para sua análise. Nesse sentido, compreender e discutir a complexidade que envolve tal fenômeno é condição para que se consiga avançar efetivamente nesse campo de pesquisa de forma aprofundada. Com base nisso, este artigo teve como objetivo analisar redes bibliométricas sobre a temática da vulnerabilidade socioambiental e traçar um panorama das publicações no período de 2009 a 2019. Para tanto, fez-se uso da plataforma *Web of Science - WoS* (da *Clarivate Analytics*), com uma abordagem exploratória de cunho quantitativo adotando como procedimento de pesquisa o estudo bibliométrico. Fez-se uso das ferramentas de análise os *softwares* VOSviewer® versão 1.6.115 e CitNetExplorer® versão 1.0.0. Os resultados apontam um total de 761 artigos ao longo do período temporal analisado, com destaque para o aumento significativo de publicações a partir do ano de 2015 com uma taxa de crescimento das publicações de 61,22% em relação ao ano anterior. Os EUA estão em 1º lugar no ranking de publicações com 273 artigos. O Brasil se apresenta em 4º lugar com 54 publicações. Para além desses dados, foi possível identificar as redes temáticas e de autores, proporcionando uma série de conhecimentos a partir das interpretações realizadas, em que estas poderão de forma significativa auxiliar no desenvolvimento de outras pesquisas.

Palavras-chave: Vulnerabilidade socioambiental; Redes bibliométricas; Web of Science.

Abstract

The study on socio-environmental vulnerability is a scientific field that has been developed and worked on in several aspects, outlining the phenomenon of vulnerability in a multidisciplinary and often multifaceted way, using indicators and other tools for its analysis. In this sense, understanding and discussing the complexity that surrounds this phenomenon is a condition for effectively advancing this field of research in depth. Based on this, this article aimed to analyze bibliometric networks on the theme of socioenvironmental vulnerability and to outline an overview of publications in the period from 2009 to 2019. To do so, we used the Web of Science - WoS platform (from Clarivate Analytics), with an exploratory approach of quantitative nature adopting the bibliometric study as a research procedure. The analysis tools included VOSviewer® software version 1.6.115 and CitNetExplorer® version 1.0.0. The results show a total of 761 articles over the analyzed period, with emphasis on the significant increase in publications from 2015 with a growth rate of 61.22% in relation to the previous year. The USA is in 1st place in the ranking of publications with 273 articles. Brazil ranks 4th with 54 publications. In addition to these data, it was possible to identify the thematic and author networks, providing a series of knowledge based on the interpretations made, in which they can significantly assist in the development of other research.

Keywords: Socio-environmental vulnerability; Bibliometric networks; Web of Science.

Resumen

El estudio sobre vulnerabilidad socioambiental es un campo científico que se ha desarrollado y trabajado en varios aspectos, perfilando el fenómeno de la vulnerabilidad de manera multidisciplinar y muchas veces multifacética, utilizando indicadores y otras herramientas para su análisis. En este sentido, comprender y discutir la complejidad que envuelve este fenómeno es condición para avanzar de manera efectiva en este campo de investigación en profundidad. En base a esto, este artículo tuvo como objetivo analizar las redes bibliométricas sobre el tema de la vulnerabilidad socioambiental y esbozar una visión general de las publicaciones en el período de 2009 a 2019. Para ello, utilizamos la plataforma Web of Science - WoS (de Clarivate Analytics), con un enfoque exploratorio de carácter cuantitativo adoptando el estudio bibliométrico como procedimiento de investigación. Las herramientas de análisis incluyeron VOSviewer® versión 1.6.115 y CitNetExplorer® versión 1.0.0. Los resultados arrojan un total de 761 artículos en el período analizado, destacando el significativo

incremento de publicaciones desde 2015 con una tasa de crecimiento del 61,22% en relación al año anterior. Estados Unidos ocupa el primer lugar en el ranking de publicaciones con 273 artículos. Brasil ocupa el cuarto lugar con 54 publicaciones. Además de estos datos, fue posible identificar las redes temáticas y de autores, aportando una serie de conocimientos basados en las interpretaciones realizadas, en los que pueden ayudar significativamente en el desarrollo de otras investigaciones.

Palabras clave: Vulnerabilidad socioambiental; Redes bibliométricas; *Web of Science*.

1. Introdução

O conceito de vulnerabilidade é antigo na literatura, apesar disso uma definição simples, é o potencial para perda (Cutter, 2011). Para esta autora, a vulnerabilidade inclui tanto os “elementos de exposição ao risco” como os “fatores de propensão às circunstâncias que aumentam ou reduzem as capacidades da população, das infraestruturas ou dos sistemas físicos para responder e se recuperar de ameaças ambientais” (Cutter, 2011, p. 60).

Segundo o relatório sobre Redução de Risco de Desastres do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP), risco é “o número de mortes em um evento perigoso em relação à população total exposta a tal evento” (UNDP, 2004, p. 98) . Dessa forma, parte-se da conjectura de que é a vulnerabilidade que explica o porquê dos diferentes níveis de risco que diferentes grupos vivenciam ao serem submetidos a perigos naturais de mesma intensidade (Braga, 2006).

Nesta perspectiva, o estudo da vulnerabilidade envolve uma discussão pertinente e ampla de caráter multidisciplinar, indicando que a suscetibilidade dos indivíduos a problemas e perdas estão, principalmente, associadas ao conjunto das profundas transformações sociais, econômicas e ambientais que afetam, pessoas ou grupo de pessoas, por todo o mundo (Kowarick, 2009).

A vulnerabilidade socioambiental inclui vários elementos, dentre eles os estudos associados aos riscos ambientais, ou seja, desastres, as mudanças climáticas e outras possíveis razões de uma determinada localidade que podem afetar um grupo de pessoas. Desse modo, é imprescindível o entendimento de que a definição de vulnerabilidade socioambiental deve envolver uma percepção das condições de vida de uma dada população (Maior, 2014).

Sendo assim, essa ciência procura analisar os fatores que influenciam as capacidades locais na preparação, resposta e especialmente na recuperação de desastres, analisando assim,

os seus aspectos sociais, econômicos e ambientais. Por isso, que estudar a vulnerabilidade socioambiental exige a compreensão das dimensões que as cercam, considerando que esse processo não decorre tão somente dos desastres naturais, mas também das questões sociais que acometem algumas pessoas.

Nesse sentido, as pesquisas científicas se mostram cada vez mais acentuadas e ganham destaque nessa área. Em vista disso, alguns autores tornam-se mais relevantes, visto que realizam pesquisas a um longo período, e que as suas pesquisas servem como base para o desenvolvimento de outras, quais sejam: Adger (1999), Adger (2006), Füssel e Klein (2006), Eakin e Bojórquez-Tapia (2008), Cutter (1996), Cutter, Boruff e Shirley (2003), Blaikie, Cannon e Wisner (1994), Castel (2000), O'Brien e Leichenko (2000), Cutter e Finch (2008), dentre outros. Dessa maneira, é possível observar que o estudo sobre essa temática vem sendo desenvolvido e trabalhado em numerosos aspectos, na tentativa de compreender e discutir a complexidade que a envolve.

A variedade de estudos e abordagens sobre a temática indica ainda uma literatura em construção e pouco consensual quanto ao seu conceito ou definição, no entanto, compreendê-la é condição para que se consiga avançar efetivamente nesse campo de pesquisa de forma aprofundada e contributiva. Nesse sentido, este estudo parte da seguinte questão: como se apresenta os estudos sobre vulnerabilidade socioambiental e quais os aspectos centrais que os embasam?.

Para responder à esta pergunta, se estabeleceu como objetivo analisar redes bibliométricas sobre a temática vulnerabilidade socioambiental e traçar um panorama das publicações no período de 2009 a 2019. Para tanto, fez-se uso da plataforma *Web of Science - WoS* (da *Clarivate Analytics*), com uma abordagem exploratória de cunho quantitativo adotando como procedimento de pesquisa o estudo bibliométrico. Fez-se uso das ferramentas de análise os *softwares* VOSviewer® versão 1.6.115 e CitNetExplorer® versão 1.0.0.

Este artigo apresenta, além destas considerações iniciais que contextualizam a problemática do estudo, a segunda seção que apresenta os aspectos metodológicos utilizado para o alcance do objetivo e, em seguida a apresentação e análise dos resultados, bem como as conclusões, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2. Aspectos Metodológicos

Este estudo caracteriza-se como exploratório de natureza quantitativa dada a realização de sua coleta de dados quantitativos por meio do uso de medições de grandezas

para a geração de um conjunto que podem ser analisados (Pereira, Shitsuka, Parreira, & Shitsuka, 2018). Foi adotada como técnica de pesquisa o estudo bibliométrico ou “bibliometria” para se realizar um levantamento de produção em bases de dados de artigos revisados por pares (*peer review*).

O termo “bibliometria” foi proposto por Pritchard no final da década de 1960, podendo ser definido como uma aplicação de recursos estatísticos e matemáticos na análise de obras literárias (Pritchard, 1969). Com base nessa definição, o estudo caracteriza-se como sendo um conjunto de métodos estatísticos para investigar a evolução da ciência e/ou disciplinas por meio da avaliação da performance de publicação de autores e instituições, bem como o mapeamento da estrutura e dinâmica dos campos de conhecimento por meio de dados (ex.: citações, autores, palavras-chave, etc.) extraídos de artigos, livros, *proceedings*, dentre outros (Koseglu, 2016).

A bibliometria tem sido utilizada para mensurar a contribuição do conhecimento científico resultante das publicações em um determinado âmbito, bem como identificar lacunas existentes nos estudos sobre um determinado tema. As informações apresentadas podem nos mostrar o crescimento da temática ao longo dos tempos, as publicações mais relevantes, bem como os autores envolvidos em temas semelhantes (Su & Lee, 2010), o que permite compreender quais os principais tópicos dentro do tema pesquisado, como se relacionam entre si por meio da análise das redes de correlação, e quais os principais autores/pesquisadores que conduzem a formação do conhecimento dentro do tema analisado.

Sendo assim, o estudo bibliométrico possibilita que os dados possam ser tanto o texto que compõem a publicação como os elementos presentes no registro, tais como: autores, título, fonte, idioma, palavras-chave, classificação e citação (Rao, 1986; Zhu, Porter, Cunningham, Carlisie, & Nayak, 1999). Apoiado nesse entendimento, esse método permite situar os cientistas em relação ao mundo acadêmico.

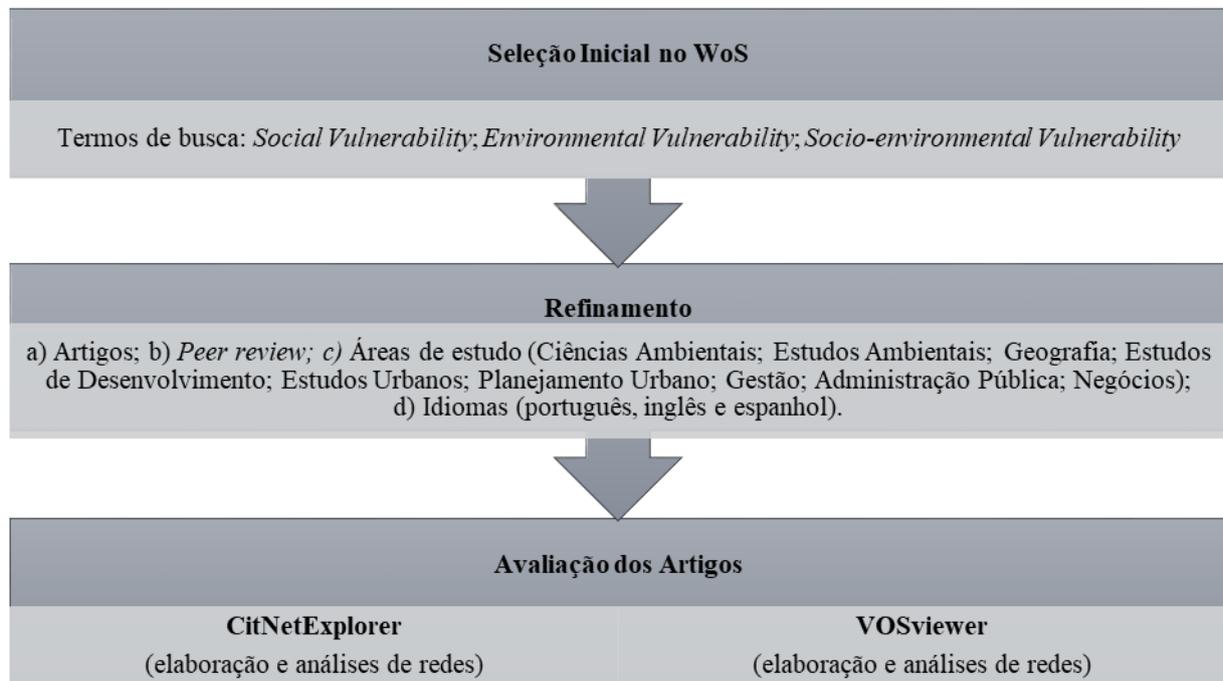
Essa pesquisa tem por fundamento a base de dados da plataforma *Web of Science* e a análise bibliométrica atrelada aos *softwares* escolhidos proporcionará uma melhor visualização acerca do estudo na área da vulnerabilidade socioambiental. A escolha por esta plataforma se deve em decorrência de ser um repositório internacional de pesquisas revisadas por pares, e como uma fonte de dados científicos de confiabilidade, além de ter a interface com os *softwares* escolhidos como ferramenta de análise, quais sejam: CitNetExplorer® versão 1.0.0 e o VOSviewer® versão 1.6.115.

Nesse sentido, o presente artigo fará a utilização de dois *softwares* citados, visto que são utilizados em conjunto para analisar soluções resultantes de agrupamento. O primeiro será

usado para solução de *cluster* no nível de publicações individuais, enquanto o VOSviewer® versão 1.6.115 analisará a solução de forma agregada.

Nessa perspectiva, o percurso metodológico seguido para alcance do objetivo, está esquematizado na Figura 1.

Figura 1: Delineamento da pesquisa e da análise das publicações.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A ferramenta utilizada para o banco de dados é reconhecida por indexar os melhores periódicos, além de ser a primeira base de dados a fornecer o número de citações. Dessa forma, é uma plataforma para apoiar pesquisas científicas e acadêmicas nos mais diversos âmbitos. Nesse sentido, efetuou-se o levantamento da produção científica sobre a temática de vulnerabilidade socioambiental. A partir disso, as palavras-chave usadas, adotando o sistema booleanos e o rótulo de campo, foram: *Social Vulnerability*; *Environmental Vulnerability*; *Socio-environmental Vulnerability*.

Sendo assim, as categorias selecionadas para análise dos documentos foram artigos publicados com recorte temporal de 2009 a 2019, revisados por pares (*peer review*), incluindo publicações apenas nos idiomas português, inglês e espanhol. As respectivas áreas de estudo selecionadas foram: Ciências Ambientais; Estudos Ambientais; Geografia; Estudos de Desenvolvimento; Estudos Urbanos; Planejamento Urbano; Gestão; Administração Pública; Negócios. A partir disso, a base de dados da *Web of Science* gerou 761 publicações.

No próximo item é apresentada a análise de resultados delineando a avaliação dos artigos em relação aos autores, ano de publicação e número de citação. Além disso, as aplicações dos *softwares* permitem a organização de *clusters*, proporcionando uma análise mais consistente das publicações.

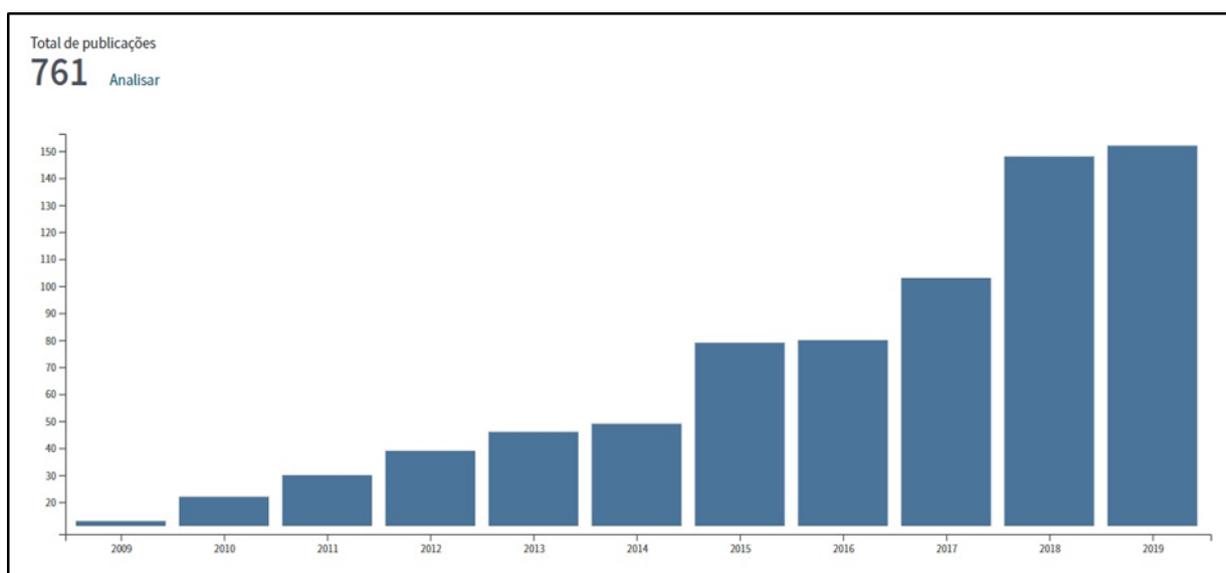
3. Resultados e Discussão

Nessa etapa observou-se e levou-se em consideração as publicações mais importantes, identificando os autores que possuem uma maior influência, ou seja, que estão contribuindo de maneira significativa no campo da ciência. Ademais, os *softwares* trabalhados em conjunto auxiliam na identificação das temáticas dos *clusters* gerados no VOSviewer®.

3.1 Evolução das publicações e das citações

Desse modo, a partir do emprego das palavras-chave, a pesquisa apresenta o recorte temporal de 2009 a 2019, trabalhando em conjunto do uso dos filtros utilizados com o intuito de obter uma pesquisa mais refinada, focalizada e concisa. Assim sendo, como mencionado anteriormente, a pesquisa na base de dados da *Web of Science* resultou em 761 artigos, onde a figura a seguir mostra o crescimento de publicações nesse campo de estudo.

Figura 2: Evolução das Publicações.



Fonte: *Web of Science* (2020).

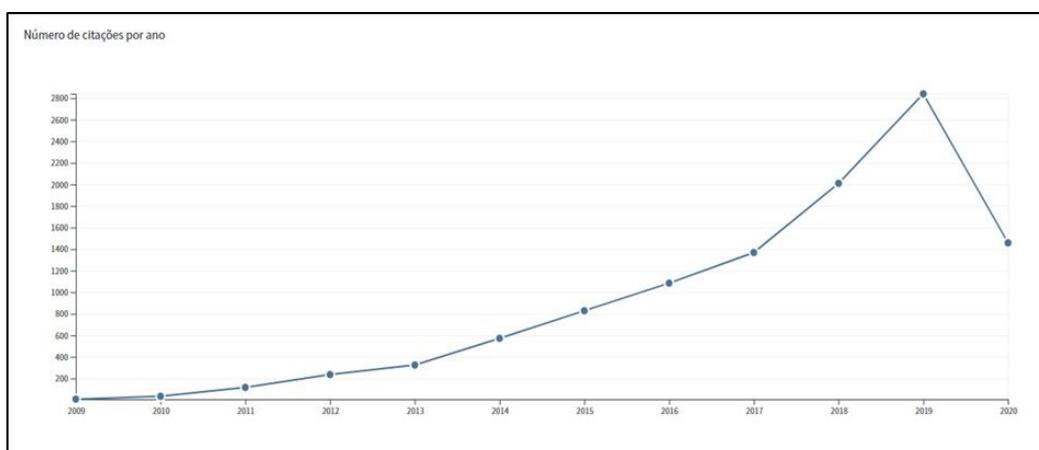
Ao analisar o gráfico percebe-se que a taxa de estudos do ano de 2009 era relativamente baixa, visto que nesse mesmo período foram desenvolvidas apenas 13 publicações associadas à temática. No entanto, nota-se uma evolução constante das pesquisas, de modo que no ano de 2015 (79 publicações) a taxa de crescimento das publicações resultou em 61,22% em relação ao ano anterior. Portanto, o ano de 2015 pode ser considerado um marco, por ter uma quantidade de publicações mais significativa em comparação aos anos passados. Ainda, ao observar o avanço dos estudos no período de 2015 a 2019 verifica-se que ocorreu um aumento de 49,03% dessas. A partir disso, os últimos dois anos (2018-2019) mostram-se com um crescimento maior ainda, com um total de 303 artigos publicados.

Desse modo, é evidente uma ascensão nas pesquisas sobre a temática, o que pode ser justificado pela necessidade de se compreender como a vulnerabilidade socioambiental acontece nos diversos países e regiões. Entender a variabilidade climática, às exposições ao risco, a falta de infraestrutura básica, dentre outros fatores, nos quais uma população está exposta, permite com que planejadores e tomadores de decisão considerem os perigos iminentes e tomem providências para que os impactos sejam potencialmente menores.

Compreender a vulnerabilidade socioambiental e como ela se apresenta nos diversos pontos do planeta, é ter a capacidade de se preparar, responder, minimizar e se recuperar dos impactos de um evento de risco. Portanto, é premente desenvolver vários estudos que visem a sua compreensão e, por conseguinte, a mitigação de seus impactos.

Ainda, é significativo acentuar dados sobre as citações dos artigos relacionados ao tema, onde apresentam um crescimento exponencial referente aos anos considerados como recorte temporal, vale salientar que o ano de 2020 não foi inserido para fins desta pesquisa.

Figura 3: Citações por ano sobre a temática de Vulnerabilidade Socioambiental.



Fonte: *Web of Science* (2020).

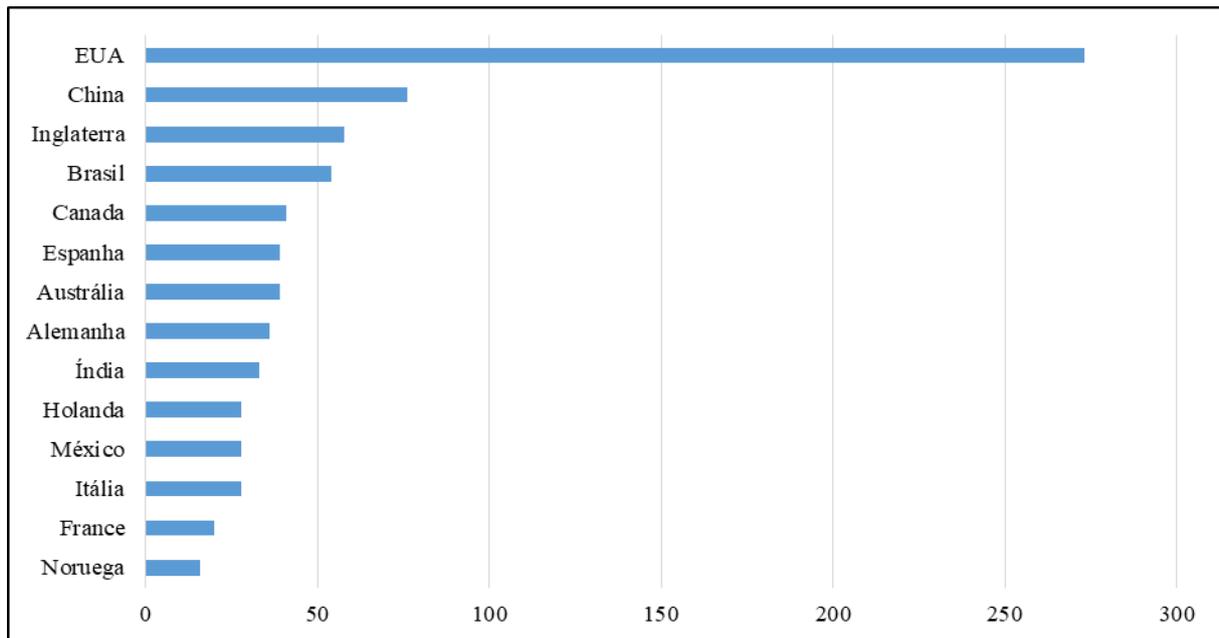
Dessa maneira, ao analisar o gráfico acima, também se percebe uma evolução do interesse sobre o assunto da vulnerabilidade socioambiental e suas demais particularidades dimensionais. Ao realizar as análises mediante as citações, tem-se que no primeiro ano incluído na busca (2009) foram apenas 8 citações. Porém, nota-se que esse número tem aumentado ao decorrer dos anos. Para tanto, observa-se os anos de 2013 a 2017 onde corresponde a um crescimento de cerca de 321,54%, ou seja, houve um progresso significativo nos estudos. Além disso, nos últimos dois anos considerados na pesquisa (2018-2019) nota-se uma evolução de 40,41%, certificando assim, que de fato há o aumento de novos estudos e desenvolvimentos de pesquisas nesta área.

Logo, as seções posteriores mostrarão os países/regiões que mais publicam, bem como os artigos que possuem um número expressivo de citações, e os periódicos com maior número de publicações.

3.2 Países e regiões com maior número de pesquisas

Ao analisar a evolução das publicações, torna-se relevante a avaliação quanto ao nível de desenvolvimento de pesquisa dos países/regiões, visto que este aspecto se refere ao potencial de investimento, bem como de produtividade de determinadas regiões acerca da temática da vulnerabilidade socioambiental. A Figura 4 a seguir nos mostra a quantidade relacionada à produção científica dos países nos respectivos anos considerados como recorte temporal.

Figura 4: Produção científica dos países/regiões.



Fonte: *Web of Science* (2020).

Conforme a Figura 4, percebe-se os 15 países/regiões com maior volume de publicações. Sendo assim, é possível visualizar a relevância dos Estados Unidos, com 273 artigos publicados dentro da temática. O segundo país com maior número de publicações é a China, seguido da Inglaterra com 58 publicações, e o Brasil com 54 publicações. Os demais países publicaram menos de 54 pesquisas relacionadas à vulnerabilidade socioambiental. Do total de 761 publicações encontradas, o Brasil possui 7,10% de artigos sobre o tema na base da *Web of Science*.

Notadamente os Estados Unidos se destaca nas publicações sobre a temática, o que se revela pelo fato de estarem, conforme afirma Emrich e Cutter (2011), expostos aos riscos de eventos naturais extremos decorrentes de fatores climáticos perigosos, o que pode significar aumento de furacões, inundações, extensas secas e potenciais aumento no nível do mar. Por estarem envolvidos em um ambiente potencialmente mais vulnerável, é que se revela a necessidade de compreensão desses riscos, bem como o que fazer para mitigar seus impactos, revelando desse modo, a justificativa para a liderança no ranking de publicações sobre a temática.

3.3 Artigos com maiores impactos

A partir da base de dados, pode-se analisar o desenvolvimento do campo de pesquisa

ao longo dos anos, visualizando assim, os autores que possuem maiores relevâncias diante das suas publicações. Com o banco de dados de 761 artigos relacionados com o tema, foram ressaltados os trabalhos que expressam a maior quantidade de citações, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Artigos mais citados de 2009 a 2019.

Título	Autores	Ano	Total de citações
<i>"Indicators of vulnerability and adaptive capacity": Towards a clarification of the science-policy interface</i>	Hinkel, Jochen	2011	440
<i>Mapping Community Determinants of Heat Vulnerability</i>	Reid, Colleen E.; O'Neill, Marie S.; Gronlund, Carina J.; et al.	2009	256
<i>The geographies of community disaster resilience</i>	Cutter, Susan L.; Ash, Kevin D.; Emrich, Christopher T.	2014	209
<i>Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries</i>	Cinner, J. E.; McClanahan, T. R.; Graham, N. A. J.; et al.	2012	199
<i>A Social Vulnerability Index for Disaster Management</i>	Flanagan, Barry E.; Gregory, Edward W.; Hallisey, Elaine J.; et al.	2011	197
<i>Case study and analogue methodologies in climate change vulnerability research</i>	Ford, James D.; Keskitalo, E. C. H.; Smith, Tanya; et al.	2010	155
<i>Spatial planning for multifunctional green infrastructure: Growing resilience in Detroit</i>	Meerow, Sara; Newell, Joshua P.	2017	141
<i>Disaster disparities and differential recovery in New Orleans</i>	Finch, Christina; Emrich, Christopher T.; Cutter, Susan L.	2010	138
<i>Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management</i>	Koks, E. E.; Jongman, B.; Husby, T. G.; et al.	2015	135
<i>What is social resilience? Lessons learned and ways forward</i>	Keck, Markus; Sakdapolrak, Patrick	2013	130

Fonte: *Web of Science* (2020).

Com base no quadro acima, pode-se observar os artigos que possuem um maior destaque dentre o banco de dados utilizado na presente pesquisa. A partir disso, as três

maiores publicações que apresentam uma elevada quantidade de citações, compreendem uma abordagem da temática da vulnerabilidade socioambiental associada as capacidades de adaptação/resiliência de uma determinada comunidade.

Dessa maneira, essas três pesquisas mais relevantes trabalham as áreas relacionadas às disparidades de desastres em uma determinada localidade geográfica, explorando um enfoque direcionado às mudanças climáticas. Além disso, utilizam indicadores como auxílio no desenvolvimento do estudo.

3.4 Periódicos com maiores publicações

Nesse contexto, observando a Tabela 1, percebe-se que a amostra de 761 artigos, 50 deles se concentram no periódico *Sustainability*, 31 no *International Journal of Environmental Research And Public Health* e 29 no *Applied Geography* referente à temática da vulnerabilidade socioambiental.

Tabela 1: Periódicos com maior número de publicações.

PERIÓDICO	Número de publicações	Proporção (Parcial)	Proporção (Total)
<i>Sustainability</i>	50	22,03%	6,57%
<i>International Journal of Environmental Research And Public Health</i>	31	13,66%	4,07%
<i>Applied Geography</i>	29	12,78%	3,81%
<i>Ecological Indicators</i>	22	9,69%	2,89%
<i>Climate And Development</i>	17	7,49%	2,23%
<i>Journal of Environmental Managemt</i>	17	7,49%	2,23%
<i>Disasters</i>	16	7,05%	2,10%
<i>Science of The Total Environment</i>	16	7,05%	2,10%
<i>Environmental Science & Policy</i>	15	6,61%	1,97%
<i>Global Environmental Change Human And Policy Dimensions</i>	14	6,17%	1,84%
Soma total	227	100,00%	29,83%
Artigos em outros periódicos	534		70,17%
Soma total	761		100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

É oportuno destacar que o trabalho com maior número de citações, “*Indicators of vulnerability and adaptive capacity: Towards a clarification of the science-policy interface*” de Hinkel (2011) se encontra no periódico *Global Environmental Change Human And Policy Dimensions*, assim como o terceiro artigo mais citado “*The geographies of community disaster resilience*” de Cutter, Ash e Emrich (2014), e o quarto “*Vulnerability of coastal*

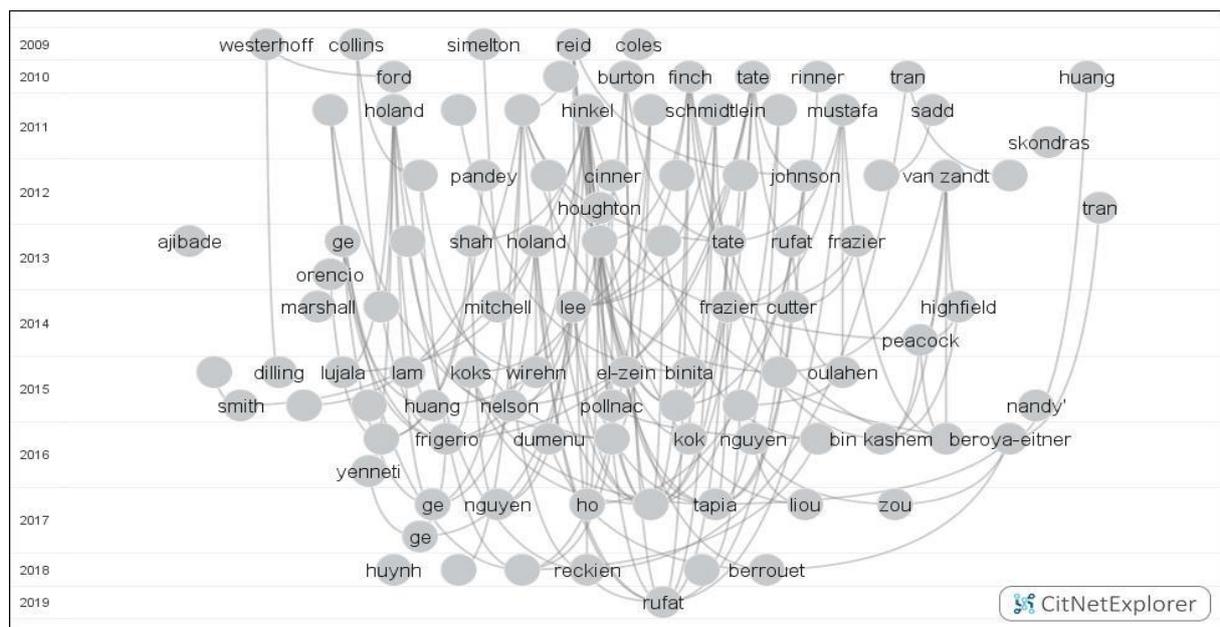
communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries” de (Cinner et al., 2012). Desse modo, é importante destacar que os três trabalhos citados anteriormente não se encontram no periódico com maior número de publicações.

De modo geral, o número de pesquisas nos demais periódicos é bem distribuído, ou seja, nenhum deles concentra um alto volume de publicações dentro desse tema. Apesar do periódico *Sustainability* está em primeiro lugar no número de publicações, os artigos de maiores impactos (Quadro 1) não fazem parte desse periódico, isso retrata que apesar do elevado número de documentos, o periódico não apresenta uma quantidade de citações tão grande em relação aos outros.

3.5 Análise da base de dados no CitNetExplorer®

Nesta perspectiva, o *software* CitNetExplorer® apresenta a relação entre os autores e respectivos anos das publicações, uma vez que serviram para o desenvolvimento dos estudos na área da vulnerabilidade socioambiental. Dessa maneira, para garantir uma melhor qualidade de visualização da rede, o *software*, a partir do *update publications*, permite um total de no máximo 100 publicações, em geral, são os artigos mais citados dentre o total de dados que foram obtidos na plataforma da *Web Of Science*. Portanto, a figura a seguir mostra as 100 publicações mais relevantes.

Figura 5: Autores e anos de publicação.



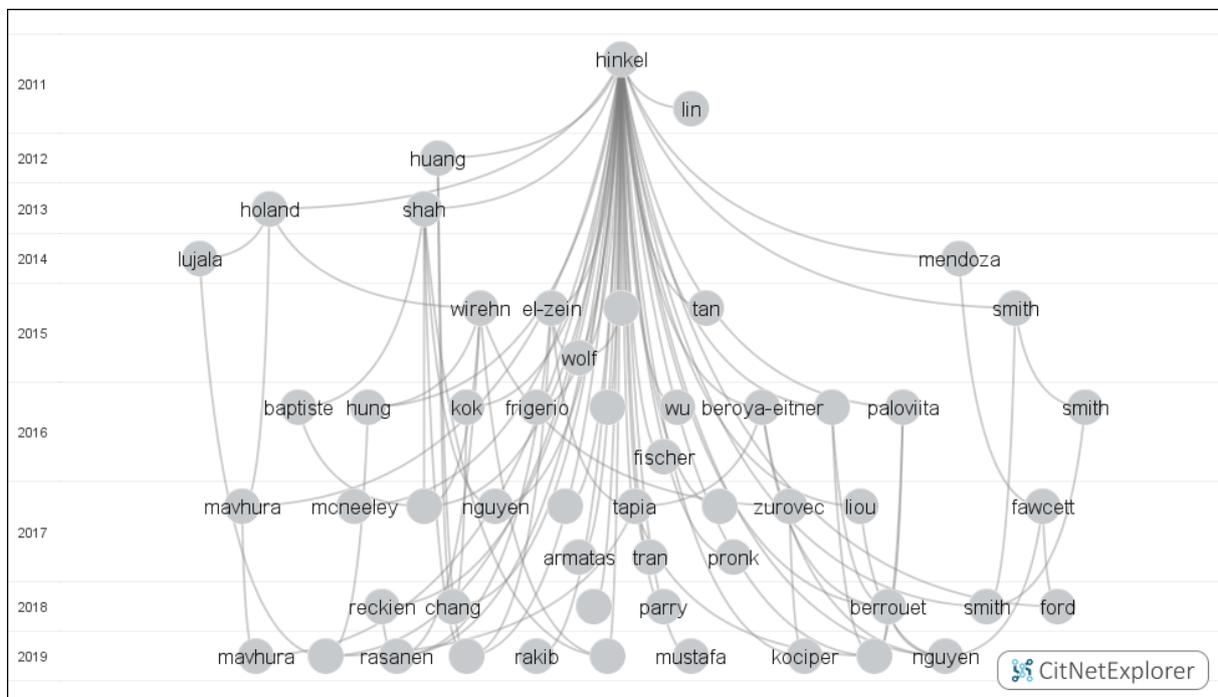
Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da visualização dessa rede, pode-se observar os artigos mais importantes para a leitura e que merecem uma maior atenção por parte do pesquisador. Partindo do princípio que a maioria dos autores que estão presentes no quadro 1, foram destacados nessa rede de publicações, ou seja, são autores que são constantemente citados em trabalhos científicos que discutem a temática da vulnerabilidade social e ambiental.

Ainda, no *software* CitNetExplorer® analisou-se as relações dentro de *clusters*, tornando possível identificar a publicação com maior *score* interno de citação. Dessa maneira, ao utilizar da ferramenta para visualizar o autor com maior força, percebe-se que Hinkel (2011) é o autor com maior *score* de citação = 47. Além disso, é importante salientar que um dos artigos mais citados na plataforma da *Web of Science* pertence a Hinkel (2011), como mostra no Quadro 1.

Portanto, a figura a seguir apresenta um recorte da rede maior (Figura 5), para focalizar na rede de publicações relacionadas a este autor, na qual resultaram-se em 54 publicações com total de link de citações = 92. Vale descartar que, as sete publicações que foram acrescentadas na rede para se totalizarem em 54 publicações, são artigos que utilizaram como referência outros autores, mas que estes citam (Hinkel, 2011).

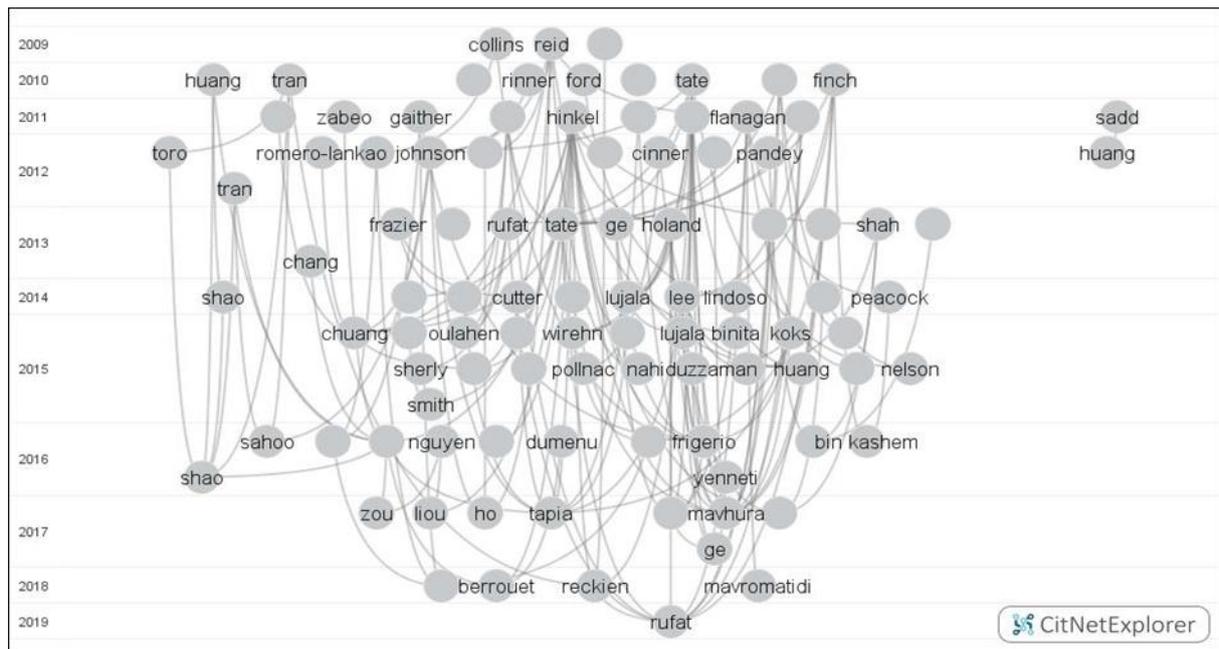
Figura 6: Rede de (Hinkel, 2011).



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir dessas análises na rede de Hinkel (2011), ainda é possível visualizar em específico a subrede das publicações predecessoras e sucessoras desse autor, ou seja, as publicações que são referências intermediárias e que estão dentro da subrede de Hinkel (2011), em que resultaram 212 publicações com total de link de citações = 526, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7: Subrede de Hinkel (2011)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os parâmetros utilizados para se chegar ao resultado acima, foram os padrões do *software*, isto é: número mínimo = 1, máximo de distância = 1, somado as publicações intermediárias.

De acordo com isso, na seção posterior, pretendeu-se identificar algumas redes de *clusters* a partir da utilização do *software* VOSviewer®, visto que proporcionará interpretações em um nível mais agregado, que posteriormente auxiliou na identificação das temáticas trabalhadas nos grupos do *core publications* gerados no CitNetExplorer®.

3.6 Redes de co-autoria

Embasado no entendimento de Van Eck e Waltman (2014), por meio do estudo de redes de co-autoria é possível identificar como as instituições de pesquisa ou países e,

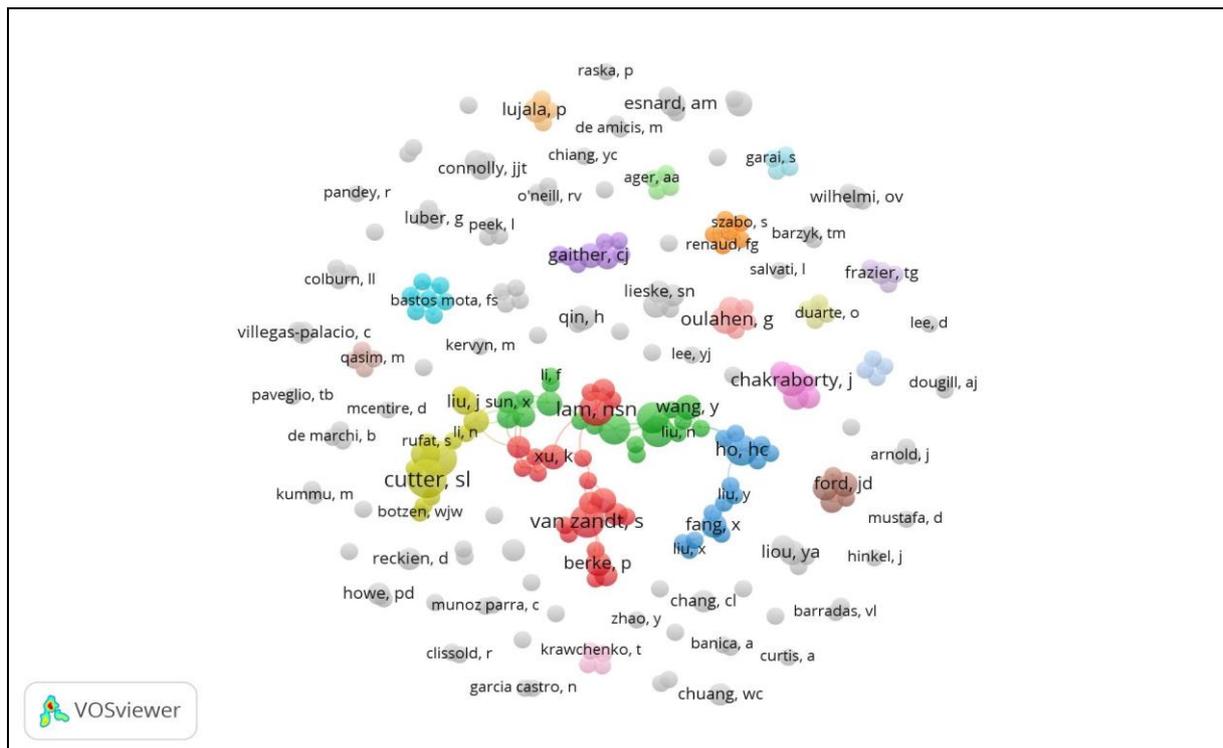
principalmente, como os pesquisadores se relacionam de acordo com a quantidade de estudos que realizam e publicam conjuntamente.

É importante destacar que o número de citações de um determinado artigo publicado, determina o fator de impacto, o qual é medido pelo número médio de citações que o artigo recebeu em um período de tempo determinado. Desta forma, torna-se relevante para determinar quais artigos e respectivos autores possuem maior destaque sobre determinado tema.

Então, visando identificar as características de colaboração entre os autores mais relevantes, pretendeu-se visualizar as principais redes de co-autoria mapeadas pelo *software* VOSviewer®, bem como os autores que não estão ligados nesta rede. Vale ressaltar que a rede de co-autoria é importante para quantificar e analisar o papel de um autor como o líder de co-autores e seu poder de colaboração dentro da rede.

Dessa forma, utilizando o mesmo banco de dados, os critérios estabelecidos na pesquisa foram: número mínimo de documentos por autor = 2, visando obter resultados mais representativos, onde 247 itens corresponderam a estes parâmetros. É importante enfatizar que alguns desses 247 autores não possuem uma rede de colaboração com outros. A partir disso, verificou-se que 69 autores dos 247 estão conectados. A figura a seguir apresenta a rede de co-autoria com 85 *clusters*, os critérios estabelecidos para se chegar a essa quantidade de *clusters* foram nas *analysis*, mais especificadamente na *resolution* do *clustering* definido como 0.40, com intuito de obter uma estrutura mais ampla de análise, assim, a rede apresenta tanto os autores que estão conectados como os que não possuem colaboração com outros pesquisadores.

Figura 8: Redes de Co-autoria.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar a rede, observa-se que cada *cluster* trabalha com um determinado tema. Todavia, alguns autores possuem relações com outros *clusters*, isso significa que tem pesquisadores que trabalham com temas que possuem um nível de similaridade com outros grupos. Portanto, é necessário destacar os *clusters* das cores em: amarelo, vermelho, verde e azul escuro; estes possuem um ou dois autores ligados dentre esses agrupamentos.

Em vista disso, torna-se significativo destacar o (a) autor (a) que possui uma maior representação dentro da rede. Logo, menciona-se a autora Cutter, S., que desempenha papel de liderança por possuir a maior quantidade de documentos (9 publicações) e o maior número de citações (640 citações), os seus principais interesses de pesquisa centram-se na vulnerabilidade e na resiliência a desastres.

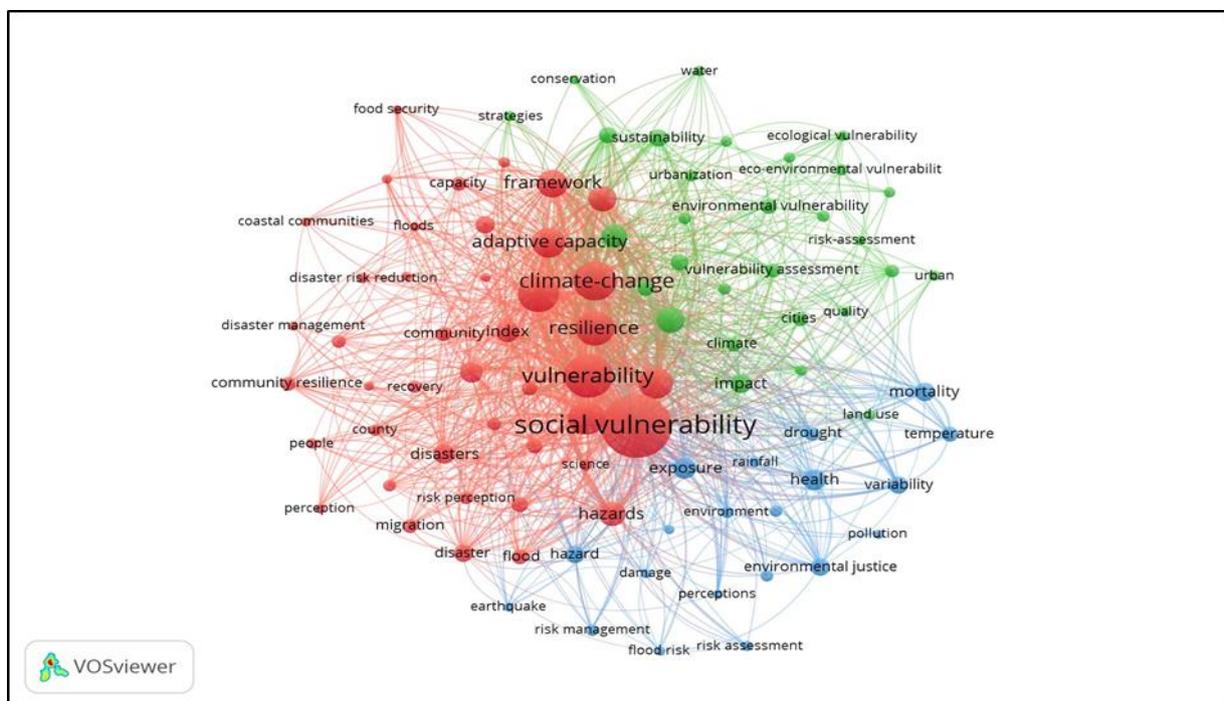
3.7 Co-ocorrência de palavras

Nessa etapa, as análises feitas darão base para as áreas que estão sendo mais discutidas na literatura, sendo uma das formas de analisar o parentesco das publicações. Para observação da rede utilizou-se da criação de mapas baseados em dados bibliográficos, em que foi selecionado todas as palavras-chave, onde esse modo mostrará a quantidade de ocorrência

dessas palavras e a sua relevância na temática da vulnerabilidade socioambiental. Então, o critério estabelecido para o número mínimo do termo aparecer na rede foi = 10, logo, 113 palavras-chave obedeceram a este critério. Porém, alguns termos foram excluídos por não possuírem um alto grau de representatividade para a presente pesquisa, refinando esse valor de 113 itens para um total de 92 itens.

Além desses critérios, tem-se os parâmetros do *clustering*, na qual foi 0.80, visto que essa *resolution* proporciona uma melhor visualização da rede, conforme apresentado os três *clusters* na figura em seguida.

Figura 9: Rede de Co-ocorrência de palavras.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir das palavras-chave, os artigos presentes no *cluster* vermelho com 43 itens, trabalham mais em uma perspectiva de questões relacionadas à vulnerabilidade no âmbito social, aspectos que envolvem a população em situações de vulnerabilidade e sua capacidade de resiliência frente aos riscos e ameaças ambientais. Diante disso, as palavras mais evidentes nesse *cluster* são: *Social vulnerability*; *Vulnerability*; *Climate-change*; *Adaptation*; *Resilience*.

O *cluster* verde com 29 itens, referem-se as dimensões pertencentes ao estudo das estratégias de sustentabilidade e conservação das cidades, evidenciando sistemas e indicadores aplicáveis e mensuráveis a determinadas localizações. No entanto, as palavras que

possuem maior ênfase nesse agrupamento são: *Management; Indicators; Communities; Sustainability; Impact*.

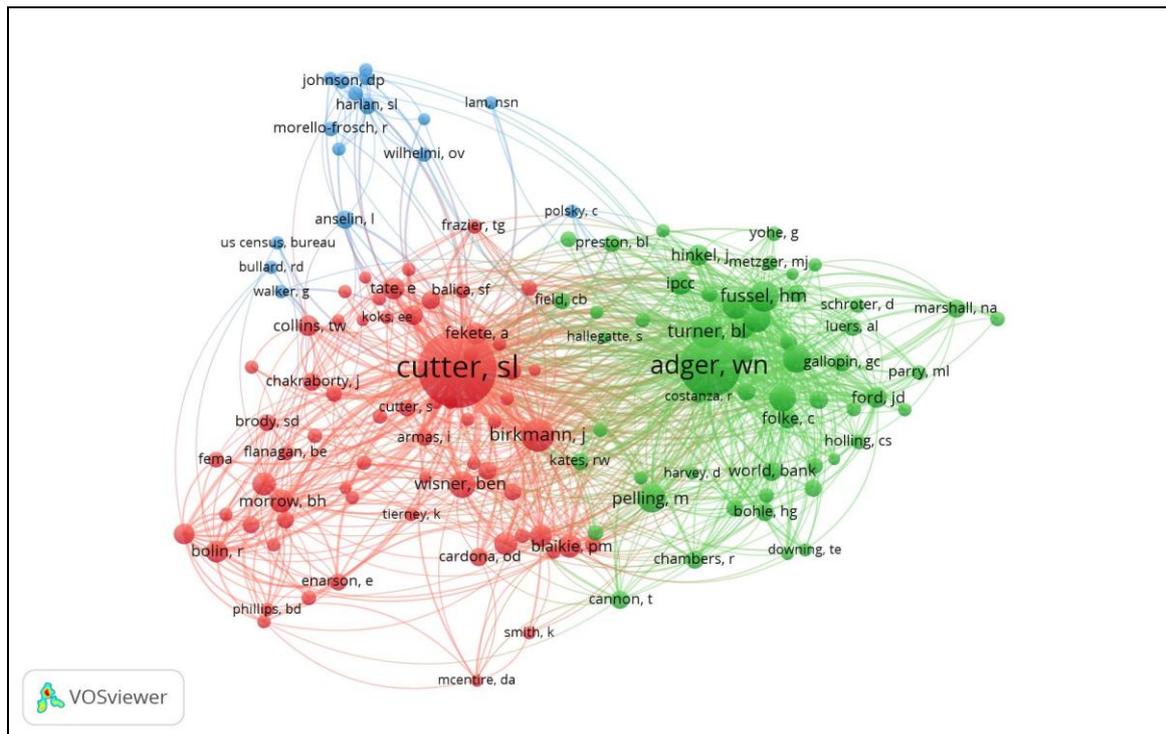
Por fim, o *cluster* azul composto de 20 itens, predominantemente, aborda temáticas associadas ao contexto ambiental, ou seja, riscos ambientais naturais que acabam afetando um dado grupo de pessoas que estão expostas as áreas mais vulneráveis devido à questões sociais e econômicas. A partir disso, as palavras em destaque nesse *cluster* são: *Exposure; Health; Mortality; Hazard; Variability*. Portanto, fica evidente que os três *clusters* estão estreitamente interligados.

3.8 Redes de co-citação

Ao analisar as palavras-chave com maior relevância nas pesquisas pertencentes a vulnerabilidade socioambiental, parte-se para analisar quais são os autores que enfatizam sobre os determinados termos. Portanto, o mapa bibliográfico baseado em co-citação proporciona a identificação dos autores que mais publicam sobre a área.

A análise de co-citação permite identificar a frequência com que dois itens são citados. Os critérios adotados para obtenção dessa rede foi uma quantidade mínima de citações por autor = 25, assim sendo, 138 autores encontrados neste critério. Ainda, para atingir uma melhor representatividade, os parâmetros considerados comportam-se com um *clustering* com *resolution* = 0.80. Sendo assim, foram consolidados 3 *clusters* de acordo com a unidade de análise de citação de autores.

Figura 10: Redes de co-citação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O *cluster* vermelho apresenta uma maior quantidade de autores com 66 itens. Além disso, as pesquisas realizadas por esses autores, são predominantemente direcionadas às temáticas sobre riscos ambientais naturais, a vulnerabilidade das pessoas a desastres, bem como a sua resiliência quanto à essa problemática. Nesse *cluster*, Cutter se destaca como a autora mais importante.

O *cluster* verde com 56 itens, ressaltam os autores que discutem as questões relacionadas aos aspectos ecológicos, as pesquisas no contexto das mudanças climáticas, e também as estruturas de análises de vulnerabilidade diante da ciência da sustentabilidade. Nesse agrupamento, Adger se destaca como o (a) autor (a) que possui mais relevância diante desses estudos.

O *cluster* azul composto por 16 itens, refere-se aos cientistas que desenvolvem pesquisas sobre políticas públicas, trabalhando com artigos referentes à justiça ambiental. É válido destacar que nesse último *cluster* alguns autores abordam contextos sociais como fator de disparidades na saúde ambiental. Em vista disso, as pesquisas estão mais ligadas aos conhecimentos sociológicos e aos estudos urbanos. Nesse grupo, dentre os autores, Anselin se destaca como o mais importante.

Na seção a seguir parte-se para um método que tem como foco o caráter mais específico e exploratório das publicações, onde é possível observar as suas particularidades e

contribuições nos estudos científicos sobre a vulnerabilidade socioambiental, bem como observar as pesquisas que mais se destacam na temática.

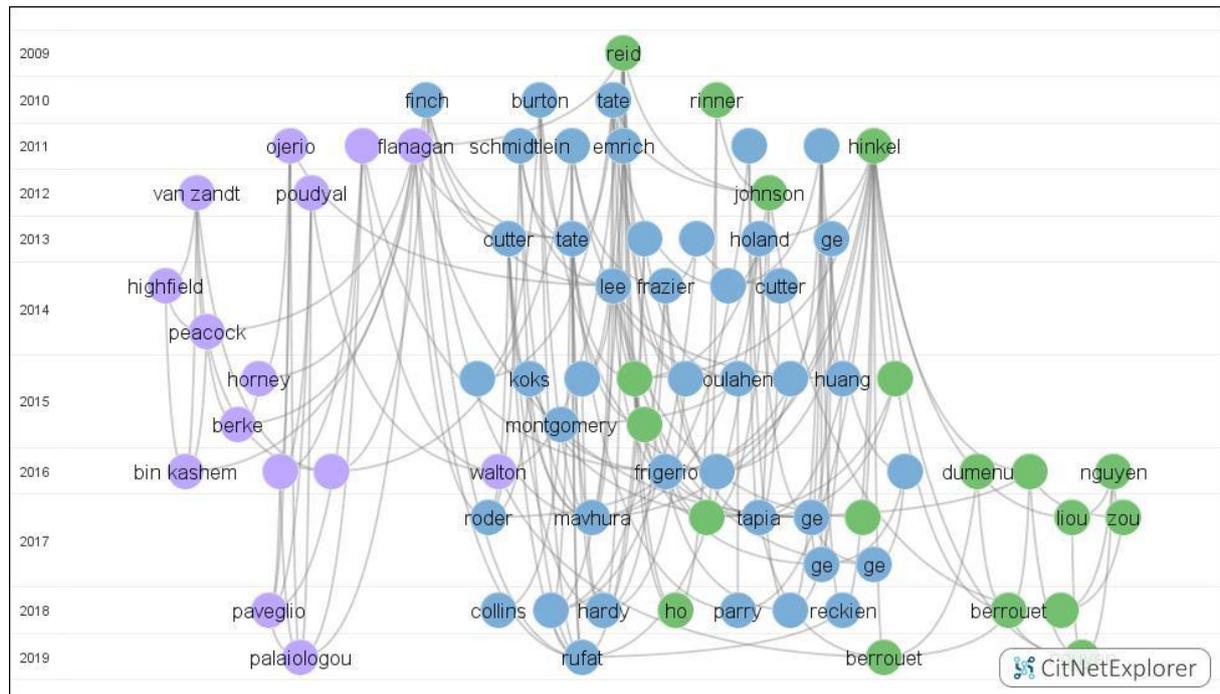
3.9 Análise do *core publication*

Dentro da rede de citação, pode-se selecionar as publicações que são mais relevantes por meio da análise do *core publications* no CitNetExplorer®. Esse tipo de análise refere-se as publicações que possuem pelo menos um certo número mínimo de relações de citação com outro *core publications*.

Nesse sentido, utilizando o mesmo banco de dados e recorte temporal, foi possível verificar o mapa dessas publicações, os critérios utilizados para obter um resultado mais intrínseco passaram por algumas resoluções do número mínimo de link de citações. Em que adotando (um) como o número mínimo de link de citações tem-se um total de 499 publicações, na segunda resolução adotando (dois) como o número mínimo de link de citações tem-se um total de 331 publicações, na terceira resolução adotando como (três) o número mínimo de link de citações tem-se um total de 210 publicações. E, por fim, na quarta resolução adotando como (quatro) o número mínimo de link de citações tem-se um total de 98 publicações.

Desse modo, esta última resolução foi a escolhida por apresentar um valor mais representativo para a pesquisa. Ainda, para obter uma melhor análise, as publicações que possuíam um total de *score* de citação = 0, foram excluídas da análise, restando 76 publicações e um total de 191 links de citações. Além disso, realizou-se a análise de *cluster* no *core publication*, na qual o nível de detalhe do *clustering* refere-se a 0.60 e o mínimo do tamanho do *cluster* = 5. A partir desses parâmetros obtêm-se 3 *clusters*, conforme mostra a figura a seguir.

Figura 11: Redes do *core publication*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 11 apresenta os autores que possuem uma maior relevância, mostrando onde estão agrupados com base em suas relações de citações. O *cluster* azul é o maior grupo, composto por 42 publicações. O *cluster* verde formado por 19 publicações. O *cluster* lilás compõe um total de 15 publicações.

Ao analisar as temáticas trabalhadas nesses grupos, verifica-se que o *cluster* azul foca em pesquisas sobre riscos, desastres e o potencial de recuperação. O *cluster* verde associa-se aos estudos referentes a mapeamentos e indicadores pertinentes a mudanças climáticas e sustentabilidade. O *cluster* lilás relaciona-se as pesquisas no âmbito da dimensão da vulnerabilidade social, dos contextos das políticas públicas e das abordagens de planejamento urbano.

3.10 Análise do *h-index*

Dessa forma, nessa avaliação o foco é destacar as publicações essenciais para o estudo bibliográfico e suas principais contribuições, dando base para realização de outros artigos que trabalham sobre a temática da vulnerabilidade socioambiental. Portanto, dentro do *software* pode-se identificar o *h-index* das publicações do *core publication*, esse tipo de análise nos permite restringir ainda mais as publicações, alcançando apenas aquelas que estão dentro dos

parâmetros. O *h-index* diz respeito aos artigos que possuem uma quantidade igual ou maior que o *score*. Assim sendo, o *h-index* das 76 publicações do *core* é igual a 13, isto é, 13 publicações mais importantes para o embasamento teórico. Para uma melhor compreensão, foi construído o Quadro 2 que apresenta as informações bibliográficas, bem como as principais contribuições de cada artigo.

Quadro 2: Artigos mais importantes do *core publication*.

CLUSTERS	AUTORES	ARTIGO	ANO	CONTRIBUIÇÕES
AZUL	(Emrich & Cutter, 2011)	<i>Social vulnerability to climate-sensitive hazards in the southern united states</i>	2011	Explora uma abordagem para avaliações regionais de vulnerabilidade a riscos, descrevendo e integrando informações da zona de perigo, na qual proporcionará a observação de mapas que fornecem uma avaliação dos impactos espaciais prováveis dos riscos climáticos e sua variabilidade.
	(Koks, Jongman, Husby, & Botzen, 2015)	<i>Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management</i>	2015	Ao analisar as avaliações de risco de inundações, os autores exploram uma avaliação conjunta de riscos, exposição e vulnerabilidade social concebendo informações valiosas de estratégias de gerenciamento de riscos.
	(Lee, 2014)	<i>Social vulnerability indicators as a sustainable planning tool</i>	2014	Propõe uma estrutura de indicadores de vulnerabilidade social no nível de município. O autor adota uma abordagem exploratória que proporciona a agências governamentais uma base para o planejamento estratégico sustentável de mudanças ambientais.
	(Holand, Lujala, & Rod, 2011)	<i>Social vulnerability assessment for norway: a quantitative approach</i>	2011	Os autores abordam um método que é uma ferramenta útil na identificação de regiões que provavelmente enfrentam desafios significativos ao lidar com um evento de grande escala.
	(Finch, Emrich, & Cutter, 2010)	<i>Disaster disparities and differential recovery in new orleans</i>	2010	Os pesquisadores exploram os aspectos da vulnerabilidade social no nível de exposição a inundações, enfatizando o potencial de recuperação de algumas áreas.
	(Tate, 2013)	<i>Uncertainty analysis for a social vulnerability index</i>	2013	Discute métodos de construção de índices de vulnerabilidade social, examinando decisões relacionadas à seleção de indicadores, escala de análise, erro de medição, transformação de dados, normalização e ponderação.
	(Tate, Cutter, & Berry, 2010)	<i>Integrated multihazard mapping</i>	2010	Os autores propõem uma metodologia para avaliações de vulnerabilidade de risco usando o mapeamento de diversos riscos, em que esses mapas fornecem uma ferramenta para o planejamento de mitigação de perigos.
VERDE	(Hinkel, 2011)	<i>"Indicators of vulnerability and adaptive capacity": towards a</i>	2011	Aborda dois contextos, explorando o lado sobre o que são indicadores de vulnerabilidade e quais são os argumentos disponíveis para construí-los, bem como os tipos de problemas

		<i>clarification of the science-policy interface</i>		políticos a serem resolvidos por meio desses indicadores. O autor destaca a importância das questões relacionadas às mudanças climáticas e a capacidade de adaptação por meio de indicadores.
	(Reid et al., 2009)	<i>Mapping community determinants of heat vulnerability</i>	2009	Existem evidências de que as ondas de calor podem resultar em um crescimento das mortes e das doenças. A partir disso, os autores enfatizam que os impactos adversos à saúde decorrentes das ondas de calor podem ser evitados, e que estudos epidemiológicos identificaram características específicas da população e da comunidade que marcam a vulnerabilidade às ondas de calor.
	(Johnson, Stanforth, Lulla, & Lubber, 2012)	<i>Developing an applied extreme heat vulnerability index utilizing socioeconomic and environmental data</i>	2012	Analisa um conjunto de dados sob uma abordagem de riscos socioambientais e promove o desenvolvimento de um índice de vulnerabilidade ao calor extremo.
	(Dumenu & Obeng, 2016)	<i>Climate change and rural communities in ghana: social vulnerability, impacts, adaptations and policy implications</i>	2016	Os autores abordam a utilização de indicadores demográficos, sociais e econômicos na avaliação da vulnerabilidade social às mudanças climáticas de comunidades rurais, demonstrando a importância dessas avaliações para tomada de decisões por parte do poder público.
LILÁS	(Flanagan, Gregory, Hallisey, Heitgerd, & Lewis, 2011)	<i>A social vulnerability index for disaster management</i>	2011	Relata sobre o desenvolvimento de um índice de vulnerabilidade social, a partir de algumas variáveis censitárias.
	(Zandt et al., 2012)	<i>Mapping social vulnerability to enhance housing and neighborhood resilience</i>	2012	Descreve os padrões espaciais de vulnerabilidade social anterior a um desastre, comparando resultados referentes à capacidade de recuperação de algumas comunidades locais que são acometidas pela desigualdade, pelo fato de possuírem menos recursos públicos e privados.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do quadro acima é possível visualizar alguns pontos de conexão entre os autores, facilitando a identificação de temáticas mais específicas que precisam ser melhor trabalhadas, proporcionando desse modo, que futuras pesquisas tenham um ponto norteador para que possam buscar a solução para preencher possíveis lacunas no campo da vulnerabilidade socioambiental.

Por esta compreensão, certifica-se que os temas mais trabalhados se pautam em um conjunto de estudos das duas dimensões que a temática engloba, a dimensão ambiental, com uma abordagem associada à vulnerabilidade dos indivíduos aos desastres, buscando entender de forma científica o fator de propensão, bem como de resiliência frente a estas dificuldades. A partir disso, tem-se como complemento do estudo do tema, a dimensão social, focando em

um contexto de disparidades sociais e econômicas que contribuem para que uma parcela da população seja exposta as áreas mais vulneráveis de uma região. Portanto, estas são duas dimensões indissociáveis para a vulnerabilidade socioambiental.

Sendo assim, certifica-se a importância do estudo bibliométrico sobre o tema abordado, destacando que a presente pesquisa contribui de forma relevante com os dados e análises dos *clusters*, proporcionando uma série de apontamentos capazes de favorecer a identificação de caminhos a serem seguidos por pesquisadores para o aprofundamento das pesquisas e discussões sobre a vulnerabilidade socioambiental.

4. Considerações Finais

Realizar um estudo bibliométrico sobre vulnerabilidade socioambiental constitui-se um importante avanço nos estudos acerca da temática, pois permite outros olhares dada à quantidade de informação que são disponibilizadas para análise da produção científica, permitindo a identificação das lacunas existentes nos estudos, auxiliando dessa forma, no direcionamento de novas pesquisas.

O objetivo de especificar as interpretações acerca da produção científica que trata sobre o tema da vulnerabilidade socioambiental publicada durante o período de 2009 a 2019 foi alcançado. Nesse sentido, a forma detalhada com que foram apresentados os agrupamentos e os autores em destaque, bem como as publicações, tem um importante contributo para a literatura bem como no desenvolvimento de outras pesquisas, sejam elas seguindo o mesmo enfoque, ou com outras abordagens intrínsecas e correlacionadas.

Com base nesse entendimento, como contribuição, o artigo permite uma significativa instrução aos pesquisadores, na medida em que este trabalho proporciona um conjunto de conhecimentos das áreas trabalhadas, assim como ressalta a caracterização da evolução do tema, dos autores e suas publicações que possuem maior relevância, dos países/regiões em evidência no campo de produção científica, além de salientar os periódicos mais importantes. Para tanto, os pesquisadores, poderão utilizar o presente estudo como ferramenta de auxílio no desenvolvimento de pesquisas na área da vulnerabilidade socioambiental. Além disso, estes poderão reconhecer alguma área como dispersa e obsoleta, e a partir disso incrementar novos estudos.

As limitações apresentadas no estudo, são as típicas de estudos bibliométricos, as quais são decorrentes das escolhas metodológicas quanto a sua realização, nesse caso específico, a utilização de apenas uma base de dados. Muito embora não comprometam as

contribuições do trabalho, sugere-se para trabalhos futuros, que sejam desenvolvidos estudos que trabalhem com mais de uma base de dados indexadas para contrapor os resultados alcançados com este estudo e, por conseguinte, se possa aprofundar as análises sobre a temática.

Referências

- Adger, W. N. (1999). Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam. *Perspectives on Global Development and Technology*, 27(2), 249-269. doi:10.1016/S0305-750X(98)00136-3
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006
- Blaikie, P. M., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). *At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. London: Routledge.
- Braga, T. M. (2006). Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. *Eure*, 32(96), 47-71.
- Castel, R. (2000). The roads to disaffiliation. Insecure work and vulnerable relationships. *International Journal of Urban and Regional Research*, 24(3), 519-535. doi:10.1111/1468-2427.00262
- Cinner, J. E., McClanahan, T. R., Graham, N. A. J., Daw, T. M., Maina, J., Stead, S. M., & Bodin, O. (2012). Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries. *Global Environmental Change*, 22(1), 12-20. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.09.018
- Cutter, S. L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20(4), 529-539. doi:10.1177/030913259602000407
- Cutter, S. L. (2011). A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93(1), 59-69. doi:10.4000/rccs.165

Cutter, S. L., Ash, K. D., & Emrich, C. T. (2014). The geographies of community disaster resilience. *Global Environmental Change*, 29, 65-77. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2014.08.005

Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261. doi: 10.1111/1540-6237.8402002

Cutter, S. L., & Finch, C. (2008). Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(7), 2301-2306. doi:10.1073/pnas.0710375105

Dumenu, W. K., & Obeng, E. A. (2016). Climate change and rural communities in Ghana: Social vulnerability, impacts, adaptations and policy implications. *Environmental Science and Policy*, 55, 208-217. doi:10.1016/j.envsci.2015.10.010

Eakin, H., & Bojórquez-Tapia, L. A. (2008). Insights into the composition of household vulnerability from multicriteria decision analysis. *Global Environmental Change*, 18(1), 112-127. doi:10.1016/j.gloenvcha.2007.09.001

Emrich, C. T., & Cutter, S. L. (2011). Social vulnerability to climate-sensitive hazards in the Southern United States. *Weather, Climate, and Society*, 3(3), 193-208. doi:10.1175/2011WCAS1092.1

Finch, C., Emrich, C. T., & Cutter, S. L. (2010). Disaster disparities and differential recovery in New Orleans. *Population and Environment*, 31(4), 179-202. doi:10.1007/s11111-009-0099-8

Flanagan, B. E., Gregory, E. W., Hallisey, E. J., Heitgerd, J. L., & Lewis, B. (2011). A social vulnerability index for disaster management. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 8(1). doi:10.2202/1547-7355.1792

Füssel, H. M., & Klein, R. J. T. (2006). Climate change vulnerability assessments: An evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, 75(3), 301-329. doi:10.1007/s10584-006-0329-3

Hinkel, J. (2011). “ Indicators of vulnerability and adaptive capacity”: Towards a clarification of the science-policy interface. *Global Environmental Change*, 21(1), 198-208. doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.08.002

Holand, I. S., Lujala, P., & Rod, J. K. (2011). Social vulnerability assessment for Norway: A quantitative approach. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 65(1), 1-17. doi:10.1080/00291951.2010.550167

Johnson, D. P., Stanforth, A., Lulla, V., & Lubert, G. (2012). Developing an applied extreme heat vulnerability index utilizing socioeconomic and environmental data. *Applied Geography*, 35(1-2), 23-31. doi:10.1016/j.apgeog.2012.04.006

Koks, E. E., Jongman, B., Husby, T. G., & Botzen, W. J. W. (2015). Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management. *Environmental Science and Policy*, 47, 42-52. doi:10.1016/j.envsci.2014.10.013

Koseoglu, M. A. (2016). Growth and structure of authorship and co-authorship network in the strategic management realm: Evidence from the Strategic Management. *Business Research Quarterly*, 19, 153-170. doi:10.1016/j.brq.2016.02.001

Kowarick, L. (2009). *Viver em risco: sobre vulnerabilidade socioeconômica e civil*. São Paulo: 34.

Lee, Y. J. (2014). Social vulnerability indicators as a sustainable planning tool. *Environmental Impact Assessment Review*, 44, 31-42. doi:10.1016/j.eiar.2013.08.002

Maior, M. M. S. (2014). *Vulnerabilidade socioambiental e expansão urbana: Uma Proposta Metodológica para Análise da Cidade de João Pessoa-PB*. (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil).

O'Brien, K.; Robin, L. (2000). Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization. *Global Environmental Change-human and Policy Dimensions*, 10(3), 221-232. doi:10.1016/S0959-3780(00)00021-2

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica* (1 ed.). Santa Maria: UFSM, NTE.

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25(4), 348-349.

Rao, I. K. (1986). *Métodos Quantitativos em Biblioteconomia e em Ciência da Informação*. Brasília: ABDF.

Reid, C. E., O'Neill, M. S., Gronlund, C. J., Brines, S. J., Brown, D. G., Diez-Roux, A. V., & Schwartz, J. (2009). Mapping community determinants of heat vulnerability. *Environmental Health Perspectives*, 117(11), 1730-1736. doi:10.1289/ehp.0900683

Su, H. N., & Lee, P. C. (2010). Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in Technology Foresight. *Scientometrics*, 85(1), 65-79. doi:10.1007/s11192-010-0259-8

Tate, E. (2013). Uncertainty Analysis for a Social Vulnerability Index. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(3), 526-543. doi:10.1080/00045608.2012.700616

Tate, E., Cutter, S. L., & Berry, M. (2010). Integrated multihazard mapping. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37(4), 646-663. doi:10.1068/b35157

United Nations Development Programme (UNDP). (2004). Reducing Disaster Risk: a Challenge for Development-a Global Report. Retrieved from <https://www.undp.org/content/undp/en/home.html>

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), *Measuring scholarly impact: Methods and practice*. 285-320. Springer.

Vasconcelos, A. C. F. de, Freire, E. M. X., & Cândido, G. A. (2019). Vulnerabilidade socioambiental: uma análise dos indicadores na cidade de Natal/RN. *Revista Ibero-Americana*

de Ciências Ambientais, 10(1), 323–339. doi:10.6008/cbpc2179-6858.2019.001.0027

Zandt, S. V., Peacock, W. G., Henry, D. W., Grover, H., Highfield, W. E., & Brody, S. D. (2012). Mapping social vulnerability to enhance housing and neighborhood resilience. *Housing Policy Debate*, 22(1), 29–55. doi:10.1080/10511482.2011.624528

Zhu, D., Porter, A., Cunningham, S., Carlisle, J., & Nayak, A. (1999). A process for mining science & technology documents databases, illustrated for the case of "knowledge discovery and data mining". *Ciência da Informação*, 28(1). doi:10.1590/S0100-19651999000100002

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Amanda Anselmo de Medeiros – 60%

Ana Cecília Feitosa de Vasconcelos – 40%