ISSN 2525-4928 http://itr.ufrrj.br/sigabi/anais

O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA REDUÇÃO DOS RISCOS HIDROLÓGICOS NA BAIXADA FLUMINENSE

Valéria Garcez de Oliveira [1,*], Ellen Jessica Monteiro Pereira [1], Shirlei Barros do Canto [1], Vassiliki Terezinha Galvão Boulomytis[2], Carin Von Mühlen[1], Rosa Maria Formiga Johnsson[1] & Luciene Pimentel da Silva[1,3]

([1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, 20550-900, Brasil; [2]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Avenida Bahia, 1739, Indaiá, Caraguatatuba, 11665-071, Brasil; [3]Pontifícia Universidade Católica do Paraná, R. Imaculada Conceição, 1155, Bloco Azul, Prado Velho, Curitiba, Paraná, 80215-182, Brasil; [*]Autor de correspondência: valeria_garcez@outlook.com)

INTRODUÇÃO

A ocorrência de eventos hidrológicos extremos no Brasil tem causado grandes prejuízos socioambientais e econômicos. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC, BRASIL, 2012) abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, em acordo com o Marco de SENDAI (2015), do Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNSDIR), para gestão e redução dos riscos de desastres naturais. Porém, na ocorrência de eventos extremos, tem sido observado que muitas vezes a gestão da crise se sobrepõe à gestão de riscos.

A falta de planejamento acarreta a ausência de ações efetivas de prevenção e mitigação. Neste sentido, os efeitos dos desastres socioambientais podem ser considerados consequências de padrões estruturais que criam vulnerabilidades (Warner, 2018).

A urbanização e alta concentração populacional contribuem para a ocorrência de eventos hidrológicos e seus impactos negativos na Baixada Fluminense. A denominada "urbanização de risco" promove o acesso desigual ao solo, potencializando a ocupação de áreas de risco como encostas e margens de rios, principalmente por populações de baixa renda, mais vulneráveis em diversos sentidos (Rolnik & Klink, 2011). Dentre as diversas dimensões desta vulnerabilidade, encontra-se a educacional, que engloba ausência de programas de educação relacionados ao grau de preparação da população para enfrentar situações de desastres (Marchezini *et al*. 2018).

A própria PNPDEC reconhece a importância das práticas educativas para redução de riscos, e determina como um de seus objetivos desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre e, orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre, e promover a autoproteção. Para isso, é

ISSN 2525-4928 http://itr.ufrrj.br/sigabi/anais

preciso ampliar a participação da sociedade na gestão dos riscos, promovendo a cultura preventiva, onde as pessoas se apropriem de elementos que permitam responder rapidamente a perigos recorrentes (Sulaiman & Jacobi, 2018; Warner, 2018). A Educação Ambiental (EA) configura-se como uma estratégia de reflexão para a sociedade sob o pretexto de criar uma identidade ao indivíduo com novos valores. A EA representa um instrumento da gestão de risco de desastre (GRD), enquanto processo contínuo, permanente e transversal (Rosa *et al*. 2015; Vieira *et al*. 2017).

Este estudo pretende identificar a produção acerca das iniciativas de EA com foco na redução de riscos hidrológicos na Baixada Fluminense, a partir de revisão sistemática da literatura. O questionamento central consiste em: Como se efetiva a relação entre a EA e a redução dos riscos hidrológicos na Baixada Fluminense?

MATERIAL E MÉTODOS

Baixada Fluminense: Caracterização

A Baixada Fluminense (BF) compõe a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), na porção Oeste da bacia da Baía de Guanabara com uma população, estimada em 2015, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 3.747.408 habitantes (IBGE, 2021). Localiza-se na periferia metropolitana, configurando áreas de crescimento urbano e industrial em constante expansão, que não asseguram padrões mínimos de habitabilidade, incluindo problemas de drenagem (Carneiro *et al*. 2010).

Em relação aos municípios que compõem a BF, de acordo com Tavares (2010), não existe um consenso, já que todos eles fazem parte da RMRJ. Para este trabalho, os municípios considerados foram: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São João de Meriti e Seropédica (Figura 1).

.

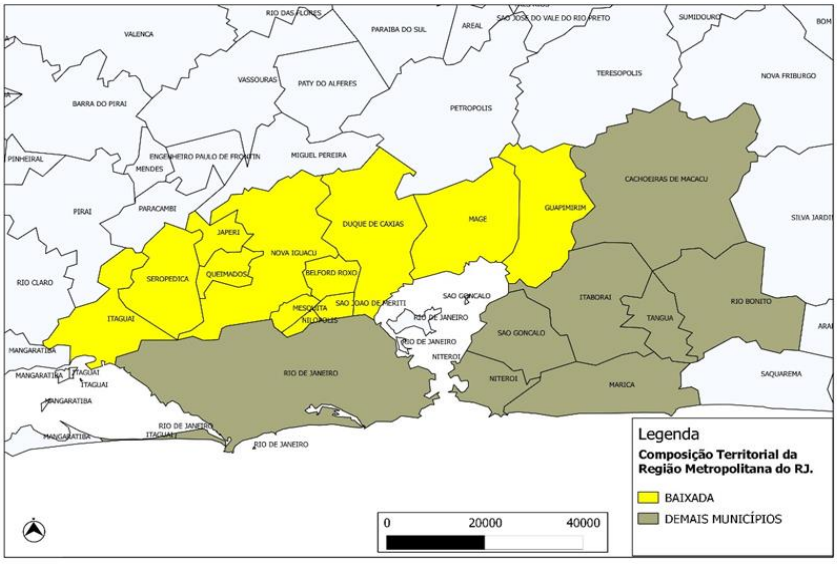

Figura 1 – Municípios que compõem a Baixada Fluminense. Fonte: (Rocha, 2015)

De acordo com Plácido & Queiroz (2014), a Baixada Fluminense é uma região rejeitada por alguns e valorizada por outros, quando é considerada como prioridade apenas para investimentos de expansão industrial, representando lócus de pesquisa nas diferentes dimensões política, econômica, socioambiental.

A ocupação da BF se deu em meio à expansão desordenada da população, que ocupou a região no primeiro momento para a agricultura e, posteriormente, para a indústria, a partir dos incentivos fiscais e subsídios concedidos pelo Estado, marcando a região por intensa exploração natural e social (Plácido & Queiroz, 2014). A BF apresenta grande deficiência no seu sistema de saneamento básico, assim como problemas com a ocupação desordenada de Áreas de Preservação Permanente (APP), além da obstrução ou estrangulamento do escoamento e das calhas de rios por estruturas e construções implantadas sem planejamentos (Carneiro *et al*. 2010). Em virtude das condições inadequadas de uso e ocupação do solo, as inundações fazem parte da história regional. A BF é caracterizada como uma das regiões mais críticas do estado em relação às inundações urbanas, o que requer ações coordenadas entre as diferentes esferas do poder público e da sociedade civil (Carneiro, *et al*. 2010; Martins, 2016; Britto *et al*. 2019).

Procedimentos metodológicos

A metodologia aplicada envolveu elementos da técnica de revisão sistemática. O foco são as iniciativas em EA focadas na redução de riscos hidrológicos. Tal revisão baseou-se tanto em literatura científica quanto em literatura cinza sobre a temática no recorte local da Baixada Fluminense. A busca foi realizada no ano de 2021 entre os meses de março e julho e não foi delimitado recorte temporal devido ao baixo número de resultados obtidos.

As buscas preliminares utilizaram duas bases de dados, *Web of Science* e *Scopus*, que envolveram a coleta de trabalhos relacionados à EA para redução de riscos hidrológicos em todos os municípios que compõem a região da Baixada Fluminense. Depois foram complementadas pela consulta às bases *Scielo*, *Google* Acadêmico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Sistema de Bibliotecas da Fundação Getúlio Vargas e Biblioteca Virtual do Meio Ambiente da Baixada Fluminense (Universidade do Estado do Rio de Janeiro).

As sentenças lógicas com as palavras-chave utilizadas nas bases de dados, e os critérios com outras informações de busca são apresentadas na Tabela 1. Nas sentenças

ISSN 2525-4928 http://itr.ufrrj.br/sigabi/anais

lógicas, foram utilizados os operadores booleanos como “AND” e “OR”. O elemento “AND” significa que os resultados devem incluir todos os termos, correspondentes à adição. O operador “OR” expande a pesquisa porque os resultados devem ter um termo ou outro.

Tabela 1 - Palavras-chaves e sentenças lógicas para busca da literatura.

Palavras-chaves:	AND ("environmental education" OR "education") AND ("hydrological risk" OR "disaster reduction risk") AND (“Baixada Fluminense” OR “nome de cada município da Baixada Fluminense”)
Base de dados:	*Web of Science*, *Scopus*, *Scielo*, *Google* Acadêmico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Sistema de Bibliotecas da Fundação Getúlio Vargas e Biblioteca Virtual do Meio Ambiente da Baixada Fluminense
Critério:	Pesquisa de tópicos (os termos e/ou frases curtas são pesquisados em títulos, campos de resumos e palavras-chave)
Linguagem:	Inglês e português
Tipos de documentos:	Artigos, Relatórios, Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses e outros.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A discussão sobre a elegibilidade dos resultados encontrados levou em conta o consenso dos revisores, a partir de suas avaliações preliminares com base nos títulos e resumos. Aqueles escolhidos foram analisados na íntegra, a fim de observar se de fato relacionam-se à temática da pesquisa, para posteriormente seu conteúdo ser discutido e estudado visando atingir o objetivo deste estudo (Pereira & Galvão, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa inicial encontrou 5.924 resultados entre artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e outros. No entanto, desse montante, 135 relacionavam-se à temática de EA e/ou redução de riscos hidrológicos e, ao filtrar aqueles que abordavam a Baixada Fluminense ou, de alguns de seus municípios, o resultado diminuiu para 17, retirando-se as duplicatas, reduziram-se a 12 resultados (Figura 3).

Dos artigos encontrados em relação à Baixada Fluminense, a maioria foi sobre questões relacionadas à violência. Dessa forma, destaca-se a região enquanto área urbana periférica, a qual concentra uma população, em sua maioria, pouco escolarizada, trabalhadora e de baixa renda. Somada à estas condições, as muitas deficiências estruturais básicas e com falta de prestações de serviços sociais nos setores de saúde e educação, a Baixada Fluminense

caracteriza-se como um local conveniente à instalação do crime organizado (Maia *et al*. 2021).

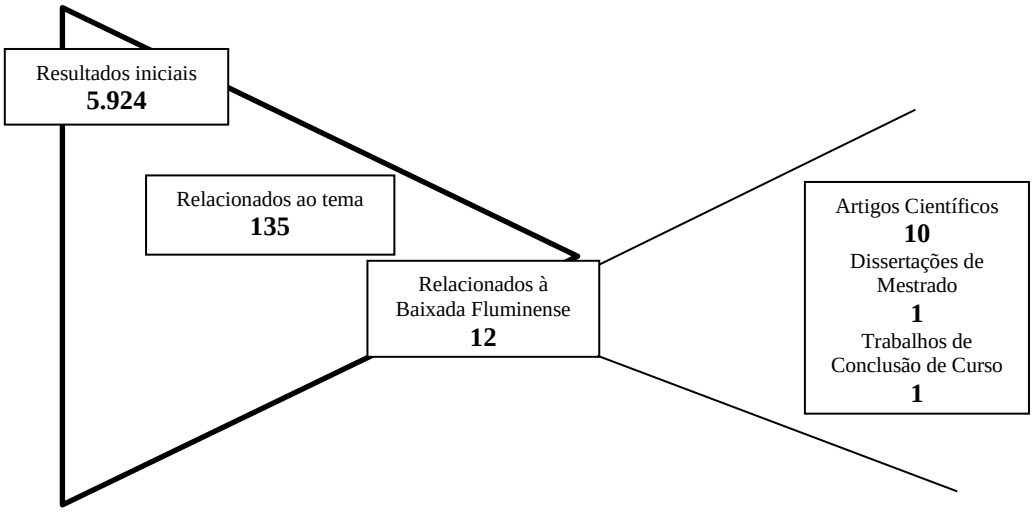

Figura 3 – Esquema representativo dos resultados encontrados durante a revisão sistemática Fonte: Elaborado pelas autoras.

A maioria dos resultados encontrados foram artigos científicos, entretanto, houve também uma Dissertação de Mestrado e um Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização. No que se refere aos anos de publicação dos estudos encontrados, as buscas limitaram-se ao intervalo entre 2008-2020, tendo sido os anos de 2017 e 2018, os de mais publicações.

Em relação às áreas de abrangência de cada estudo, destaca-se que cinco pesquisas se referiram à região da Baixada Fluminense no geral, enquanto as outras sete dedicaram-se às municipalidades específicas: Nova Iguaçu (3), Duque de Caxias (3) e São João de Meriti (1), respectivamente. Na Tabela 2 abaixo estão descritos os estudos e os respectivos autores encontrados.

Tabela2 - Resultados encontrados nas bases pesquisadas e os respectivos títulos dos trabalhos relacionados à temática e ao recorte local.

Título	Autor
Educação Ambiental e Participação: a necessária atuação nos fóruns de gestão ambiental.	ANDRADE E BONFIM (2018) - Artigo Científico
Management of non-structural measures in the prevention of flash floods: a case study in the city of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, Brazil.	BARCELLOS et al (2017) -Artigo Científico
Applying the Strategic-Relational Approach to Urban Political	IORIS (2011)- Artigo Científico

Ecology: The Water Management Problems of the Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil.	
Educational hazards? The politics of disaster risk education in Rio de Janeiro.	COATES (2020)- Artigo
A Gestão Integrada de Recursos Hídricos e do Uso do Solo em bacias urbano-metropolitanas: o controle de inundações na bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí, na Baixada Fluminense.	CARNEIRO et al (2010) -Artigo
Análise da percepção de risco de alunos e professores de uma escola municipal em Xerém sobre enchente/inundação e deslizamento de terra.	ROCHA (2015) -Dissertação de Mestrado
A atualização do plano municipal de redução de riscos de São João de Meriti/RJ	FERNANDES (2018)- Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização
- A problemática hidrológica em Nova Iguaçu/RJ vista a partir da escola pública por meio dos projetos de trabalho no ensino de Geografia.	MELLO (2017)- Dissertação de Mestrado
Perspectivas para a climatologia da Baixada Fluminense: as mudanças climáticas enquanto possibilidade de potencialização dos riscos	OSCAR JUNIOR (2016)- Artigo Científico
Gerenciamento de bacias hidrográficas – estudos de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu no município de Nova Iguaçu.	MIRANDA (2016)- Artigo Científico
The Challenge to Revert Unsustainable Trends: uneven development and water degradation in the Rio de Janeiro Metropolitan Area.	IORIS & COSTA (2009)- Artigo Científico
Percepção ambiental dos alunos de uma escola pública estadual acerca do Rio Sarapuí, Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro	NASCIMENTO, BRANDÃO e BARROS (2019) - Artigo Científico

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em relação aos 12 trabalhos relacionados ao tema da pesquisa, a principal questão abordada disse respeito às inundações na Baixada Fluminense. É importante salientar que a causa relevante de tais processos hidrológicos críticos, comprovou a retórica já comentada na introdução, que é o processo de ocupação e uso do solo inadequado, sendo a falta de infraestrutura urbana e saneamento, a ocupação às margens de rios e planícies inundáveis os mais agravantes. Somado a isto se tem legislação ineficaz e o não cumprimento da legislação já existente (Carneiro *et al*. 2010).

De acordo com o trabalho de Ioris (2011), a escolha para moradia é limitada devido a questões circunstanciais e, por vezes, há também falta de identificação do sujeito com a Baixada. Salienta-se o reconhecimento pelo autor da falta de programas educacionais eficazes, além de certo favorecimento do Estado por determinados grupos e áreas, em cenários de abastecimento de água precário, inundações regulares e grave degradação dos

rios, intensificando a politização da gestão da água. Ademais, a pesquisa identificou que na região o debate ambiental ainda é muito distante (Ioris, 2011).

No geral, observou-se uma tendência, no universo dos resultados encontrados nesta pesquisa, de iniciativas de educação ambiental, baseadas em diagnósticos de percepção socioambiental e de riscos em ambientes formais, tratando temáticas como a de saneamento, desastres naturais e participação política, sempre em escolas da rede pública de ensino. Em uma perspectiva educacional diferente. Destaca-se também o projeto *Escola Segura, alunos resilientes*, em Duque de Caxias, que visou capacitar a comunidade escolar para diversas situações de emergências de desastres naturais (Barcellos *et al*., 2017; Mello, 2017; Rocha *et al*. 2017; Andrade & Bonfim, 2018; Nascimento *et al*. 2019).

Nestas iniciativas, alguns fatores relevantes se destacam como os desdobramentos das enchentes e da falta d'água identificadas por alunos de Nova Iguaçu e, a maioria de alunos e professores que já sofreram algum tipo de dano por desastres naturais, mais especificamente por inundação ou deslizamento de terra em Duque de Caxias. Ainda assim, mesmo com o cenário crítico e desprovido de ações educativas, os estudos demonstraram uma minoria de interessados em projetos sobre o tema e identificaram que os moradores aceitam conviver com essas adversidades, assumindo uma atitude marcadamente passiva (Rocha *et al*. 2017; Andrade & Bonfim, 2018; Nascimento *et al*. 2019).

Neste sentido, surge a importância ainda maior de práticas pedagógicas que abordem as problemáticas hidrológicas em um formato diferente do tradicional – que incentive o protagonismo do estudante - contribuindo para um maior envolvimento, facilitando o entendimento e incentivando a busca por soluções (Mello, 2017).

Em 2019, Matsuo e colaboradoras também realizaram uma revisão sistemática sob o objetivo de analisar a temática de redução de riscos de desastres na produção acadêmica sobre EA no Brasil. As autoras concluíram que há uma lacuna em relação aos estudos sobre formação, participação, comunicação e fatores geradores de risco.

Do mesmo modo, a revisão sistemática realizada nesta pesquisa coaduna com o recente levantamento de Matsuo e colaboradoras (2019), pois os resultados também apontam para a necessidade de pesquisas que abordem a EA com foco na redução de riscos hidrológicos, haja vista que "há uma tendência anunciada de intensificação dos eventos extremos com relevantes mudanças na paisagem e climáticas, e consequente, aumento dos

riscos ambientais e sociais, sobretudo em áreas tão degradadas social e ambientalmente", como a Baixada Fluminense (Oscar-Junior, 2012).

CONCLUSÃO

Mesmo com a ampla busca em um número abrangente de base de dados, embora alguns resultados tenham sido encontrados, observou-se a ausência de trabalhos que tratem especificamente da relação entre EA e redução de riscos hidrológicos sob o recorte da Baixada Fluminense. Entretanto, reconhece-se o avanço da existência de alguns trabalhos que tratam da percepção de risco dos moradores, mais especificamente de alunos da rede pública de ensino, o que já é por si só um passo importante para facilitar as práticas educativas sob a tratativa dos riscos hidrológicos.

Nesta pesquisa, observou-se certa limitação nas tipologias de riscos hidrológicos abordados sendo as inundações e os deslizamentos de terra os principais, havendo poucos trabalhos relacionados à crise hídrica vivida, não somente na RMRJ, mas em diversas outras localidades do país. Contudo, dada a vulnerabilidade da Baixada Fluminense e toda sua importância inclusive do ponto de vista econômico, sendo grande parte da RMRJ, conclui-se que ainda não é de interesse público a prevenção de eventos extremos hidrológicos através da educação para esta população.

Com base nisso, recomenda-se a implementação de processos formativos para diferentes profissionais dos municípios, incentivando-os a iniciar projetos de EA em espaços formais e não-formais. É fundamental que tais iniciativas sejam a partir de abordagens pedagógicas que estimulem a autonomia e o senso crítico do educando.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de doutorado.

REFERÊNCIAS

Andrade JC, Bomfim AM (2018) EA e Participação: a necessária atuação nos fóruns de gestão ambiental educación ambiental y participación. Remea - Revista Eletrônica do Mestrado em EA 35: 228-247..

Barcellos PCL, Costa MS, Cataldi M, Soares CAP (2017) Management of non-structural measures in the prevention of flash floods: a case study in the city of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, Brazil. Natural Hazards 89:313-330.

BRASIL. Lei 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996..

Britto AL, Quintslr S, Pereira M da S (2019) Baixada Fluminense: dinâmicas fluviais e sociais na constituição de um território. Revista Brasileira de Historia, 39: 47-70.

Carneiro PRF, Cardoso AL, Zampronio GB, Martingil M de C (2010) A gestão integrada de recursos hídricos e do uso do solo em bacias urbano-metropolitanas: o controle de inundações na bacia dos rios iguaçu/sarapuí, na baixada fluminense. Ambiente & Sociedade 13: 29-49.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018) População em áreas de risco no Brasil, Rio de Janeiro, p. 96, Disponível: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101589.pdf > Acesso em 31 mai. 2021.

Ioris AAR (2011) Applying the Strategic-Relational Approach to Urban Political Ecology: the water management problems of the Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil. Antipode, 44: 122-150.

Maia, ABP et al. (2021). Ferimentos não fatais por arma de fogo entre policiais militares do Rio de Janeiro: a saúde como campo de emergência contra a naturalização da violência. Ciência & Saúde Coletiva, 26: 1911-1922.

Marchezini V, Muñoz, VA, Aguilar V, Trajber R (2018) Vulnerabilidade escolar frente a desastres no Brasil, Territorium, 25: 161-177.

Martins RS (2016) A evolução urbana de Nova Iguaçu: impactos nos corpos hídricos, focando o problema das inundações no centro da cidade. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Matsuo PM et al. (2019) Redução de riscos de desastres na produção sobre EA: um panorama das pesquisas no Brasil. Pesquisa em EA, 14: 57-71.

Mello, YRM (2017) A problemática hidrológica em Nova Iguaçu/RJ vista a partir da escola pública por meio dos projetos de trabalho no ensino de Geografia. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Agronomia / Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu.

Nascimento JML, Brandão L. de ED, Barros MDM de (2019) Percepção ambiental dos alunos de uma escola pública estadual acerca do Rio Sarapuí, Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Atos ***de*** Pesquisa em Educação 14: 478-500.

Oscar Junior AC (2012) Perspectivas para a climatologia da Baixada Fluminense: as mudanças climáticas enquanto possibilidade de potencialização dos riscos. *Revista Geonorte*, Edição Especial 2: 1022 – 1034.

Pereira MG, Galvão TP (2014) Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura. Epidemiologia e Serviços de Saúde 23: 369-371.

Plácido PO, Queiroz ED (2014) Um breve histórico do território da Baixada Fluminense/RJ: Da sua gênese ao sacrifício. Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória.

Rocha AS (2015) Os efeitos da reestruturação econômica metropolitana na Baixada Fluminense: Apontamentos sobre o "novo" mercado imobiliário da região. Espaço e Economia, n. 6, ano III.

Rocha, JRSL; Hora, MAGM; Moraes, J R (2017) Percepção de risco dos alunos de uma escola municipal sobre inundação e deslizamento de terra. Revista Espacios, 38: 5-17.

Rolnik R, Klink J (2011) Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias? Novos Estudos – Cebrap 89: 89-109, mar.

Rosa TR, Mendonça MB, Monteiro TG, Souza RM, Lucena R. (2015) A EA como estratégia para a redução de riscos socioambientais. Ambiente & Sociedade 3: 211-230.

Sulaiman SN, Jacobi PR (2018) Apresentação. *In:* Sulainman, SN; Jacobi PR, Organizadorers. Melhor prevenir: Olhares e saberes para a redução de risco de desastre. São Paulo: IEE-USP, pp. 1-1.

Tavares FR (2010) O cinza que se expande pelo verde que se vende: geração de estratégias através de condições de conflito na Baixada Fluminense-RJ. *In*: Encontro Nacional de Geógrafos, Porto Alegre-RS. Encontro Nacional de Geógrafos – Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças Espaço de Diálogos e Práticas.

UN-ISDR – International Strategy for Disaster Reduction (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030. Disponível em: <http:// www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf >. Acesso em 02 de nov. 2022.

Warner J (2018) Laços invisíveis. Cultura e redução de desastres. *In:* Sulainman, SN; Jacobi. PR, Organizadores. Melhor prevenir: Olhares e saberes para a redução de risco de desastre. São Paulo: IEE-USP.