



Panorama de riscos associados às chuvas intensas em Niterói – RJ

Overview of risks associated with heavy rainfall in Niterói - RJ

10.56238/isevmjv3n1-003

Recebimento dos originais: 20/12/2023

Aceitação para publicação: 09/01/2024

Mauricio Moreira Marques

Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil

E-mail: mauriciom@id.uff.br

RESUMO

Os desastres naturais são eventos surpreendentes, que causam perdas imensuráveis, e é um tema que vem sendo discutido mundialmente. As precipitações intensas e/ou prolongadas podem causar desastres, catástrofes de proporções gigantescas. No Brasil, as regiões Sudeste, Sul e Nordeste sofrem com esse problema de forma mais recorrente. Inserido nesse contexto, Niterói, uma das mais importantes cidades do Estado do Rio de Janeiro, apresenta, especialmente nos meses de verão, desastres associados às chuvas intensas e/ou prolongadas, como alagamentos, enxurradas e movimentos de massa. Este trabalho apresenta um panorama desses desastres e sua evolução nos últimos anos, com o propósito de contribuir para uma melhor compreensão dos riscos que estão associados a esses desastres e os impactos no sítio urbano do Município de Niterói. Do panorama apresentado percebe-se que a cidade continua vulnerável ao evento de chuva intensa visto que os desastres associados ocorrem com frequência nas mesmas localidades afetadas, que aponta para uma possível carência de mitigação de risco na maioria dos locais que apresentam esse comportamento recorrente.

Palavras-chave: Precipitações, Riscos ambientais, Áreas de risco, Deslizamentos.

1 INTRODUÇÃO

Este texto aborda o rápido e desenfreado crescimento de algumas cidades brasileiras, resultando em planejamento urbano deficiente, especialmente na infraestrutura de drenagem. A falta de maturidade nos debates ambientais e urbanos leva a consequências graves, principalmente para a população em áreas vulneráveis. O Grupo C40 destaca que as metrópoles consomem grande parte da energia global e emitem CO2 significativo.

A expansão urbana gera ilhas de calor devido à substituição da vegetação por pavimentação, influenciando o clima local e global. Essas mudanças afetam a dispersão de poluentes, intensidade de tempestades e saúde dos habitantes, especialmente os mais vulneráveis. Problemas de drenagem também são destacados, com urbanizações alterando as dinâmicas naturais dos fluxos hidrológicos, aumentando inundações e impactando as zonas costeiras de baixa altitude, onde reside uma parte significativa da população mundial.



O texto justifica a necessidade de estudar as condições enfrentadas pela cidade de Niterói diante de eventos de chuva intensa, visando apresentar um panorama das áreas afetadas, especialmente em relação a deslizamentos e alagamentos. Os objetivos específicos incluem analisar a dinâmica pluviométrica local, evolução da percepção de áreas suscetíveis e avaliação da visão da administração municipal sobre esses eventos.

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE RISCOS

O texto aborda a temática dos riscos ambientais, começando com diversas definições de risco por diferentes autores. Miranda Neto (2002) conceitua risco como a possibilidade de um mal ocorrer, que pode ser prejudicial à saúde humana, meio ambiente, estruturas físicas, patrimônio ou economia. Dagnino e Carpi Junior (2007) o definem como a probabilidade de materialização de um evento, enquanto Veyret e Richemond (2007) condicionam a existência do risco à presença de uma população que possa sofrer seus efeitos negativos.

O autor Tckeskiss (2010) destaca a evolução da consciência sobre os riscos ambientais ao longo da história, passando de explicações metafísicas para uma abordagem científica. Castro (2000) destaca o aumento da atenção aos riscos ambientais a partir da década de 1980, com a transição do foco de preocupações de segurança nuclear para questões ambientais.

Lourenço e Amaro (2018) propõem uma abordagem globalizante e sistêmica para compreender diferentes tipos de riscos, desde sua origem natural, antrópica até suas consequências sociais. Costa (2011) destaca que o risco ambiental é um processo relacionado ao modo de vida moderno, não apenas ligado a eventos catastróficos, mas também a processos ao longo do tempo.

O texto enfatiza a importância do planejamento prévio e execução cuidadosa de intervenções no ambiente urbano, correlacionando os fenômenos atuais com os que podem surgir após as alterações. Ulrik Beck ressalta a natureza futura dos riscos, baseando-se na antecipação de destruições que ainda não ocorreram.

Lourenço e Amaro (2018) destacam a importância da educação ambiental e do conhecimento técnico-científico na redução do risco. Classificam os riscos ambientais em naturais, antrópicos ou mistos. Bernardes e Nehme (2012) alertam para os riscos socioambientais, que afetam tanto o meio físico quanto o social.

O texto aborda também a visão integrada dos sistemas naturais, tecnológicos e ações antrópicas no conceito de risco ambiental proposto por Egler (1996). Veyret e Richemond (2007) relacionam riscos naturais aos eventos físicos fora do controle humano, enquanto Fernandes & Rocha (2007) definem riscos tecnológicos como relacionados a várias tecnologias.



Os riscos sociais estão associados à insegurança das populações em relação ao mau funcionamento das estruturas sociais, como exclusão social, desemprego e violência. Beck (2010) destaca que problemas ambientais são, na verdade, problemas sociais, relacionados à história, condições de vida e relação do ser humano com o mundo.

O COBRADE no Brasil classifica desastres em naturais e tecnológicos, com subcategorias específicas. O texto ressalta a confusão conceitual entre risco, perigo e catástrofe nos dicionários, esclarecendo que risco se relaciona com a probabilidade de ameaças se materializarem, enquanto perigo refere-se às ameaças potenciais.

O conceito de vulnerabilidade é discutido, associado tanto a risco quanto a perigo, representando a fragilidade de uma comunidade frente a processos ou fenômenos. Autores como Hogan et al. (2001) e Fankhauser e McDermott (2014) destacam a dimensão social da vulnerabilidade, relacionada à capacidade de populações mais afetadas se protegerem dos riscos.

O texto diferencia desastre, catástrofe e calamidade, destacando que desastre refere-se a eventos não intencionais que causam danos, enquanto catástrofe está relacionada à magnitude desses danos. A calamidade ocorre quando os danos comprometem o funcionamento da organização social. A resiliência é apresentada como a capacidade de um sistema se adaptar a mudanças resultantes de uma crise e melhorar sua capacidade de resposta para catástrofes futuras.

Finalmente, o texto discute a estabilidade como a capacidade de uma organização social retornar a um estado de equilíbrio após uma perturbação temporária. A área de risco é definida como aquela passível de ser atingida por fenômenos naturais ou induzidos que causem efeitos adversos.

1.2 RISCOS HIDROLÓGICOS

O texto aborda os riscos hidrológicos, destacando fatores naturais e antrópicos que contribuem para eventos como enxurradas, inundações e alagamentos. Segundo Freitas e Ximenes (2012), os fatores naturais incluem volume de chuva sobre uma bacia hidrográfica, tempo e características do relevo e solo. Amaral e Ribeiro (2012) complementam que solos arenosos facilitam a absorção, enquanto solos argilosos dificultam, influenciando o escoamento superficial. A ação humana, como urbanização e impermeabilização do solo, aumenta o escoamento superficial, causando alagamentos, sendo também impactada por ações como retificações, canalizações e deposição inadequada de detritos.

Allard (2000) sugere que ocupar áreas de risco pode ser compensador economicamente, apesar dos danos. Amaral e Ribeiro (2002) destacam a importância de respeitar áreas de



preservação ao redor de rios para evitar alagamentos. Quanto ao controle, Tucci (1997) propõe medidas estruturais (extensivas e intensivas) e não estruturais. As estruturais envolvem obras de grande investimento para reduzir riscos, como diques e reservatórios. As não estruturais buscam evitar prejuízos a custos menores, incluindo regulamentação da ocupação urbana, restrição à construção em áreas de risco, compra de áreas de inundação, transferência de população, contratação de seguros, sistemas de previsão e planos de evacuação. Medidas intensivas e não convencionais, como Desenvolvimento de Baixo Impacto, visam reproduzir o escoamento natural, requerendo manutenção adequada.

1.3 CONCEITOS RELATIVOS A MOVIMENTOS DE MASSA

O texto aborda conceitos relacionados a movimentos de massa, destacando sua importância devido aos impactos econômico-sociais e sua influência na evolução das encostas. Infanti Júnior e Fornasari Filho (1998) explicam que as características das encostas, como declividade e evolução morfológica, são cruciais para compreender os movimentos de massa. Cruden (1991) define movimento de massa como o deslocamento de rochas, solo ou detritos ao longo de uma encosta, sendo classificados por Varnes (1978) em quedas, tombamentos, deslizamentos, expansões laterais e fluxos.

O texto aborda a relação entre chuvas e movimentos de massa, destacando que os movimentos desencadeados por chuvas são geralmente denominados deslizamentos. A diminuição da resistência do solo ao cisalhamento devido à infiltração das chuvas é discutida, explicando como a poropressão afeta a estabilidade dos taludes. A permeabilidade do solo, a vegetação e fatores naturais também são considerados. Pedrosa (1994) destaca que a previsão de movimentos de massa é complexa, envolvendo fatores como espessura do perfil de intemperismo, propriedades dos solos, cobertura vegetal, entre outros.

O texto ressalta a importância do Sistema de Informação Geográfica (SIG) na análise de correlações entre chuvas e movimentos de massa. Métodos estatísticos, modelos matemáticos e instrumentação geotécnica são citados como ferramentas para estudar essa relação. Soares (2006) apresenta categorias de métodos que relacionam pluviosidade e deslizamentos, como correlação da precipitação com probabilidade de deslizamento e modelos matemáticos para previsão da variação de nível d'água do solo. O SIG é destacado como uma ferramenta eficaz para análises complexas e integração de informações georreferenciadas.



1.4 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE NITERÓI

O município de Niterói, localizado no estado do Rio de Janeiro, enfrenta desafios de crescimento demográfico e expansão urbana, sendo afetado por eventos chuvosos que causam transtornos à população. Com uma população estimada em 516.981 pessoas, a cidade possui uma distribuição geográfica em 52 bairros, agrupados em cinco regiões administrativas. A região Praias da Baía, Norte, Oceânica, Pendotiba e Leste são as principais áreas.

Geologicamente, Niterói está situado sobre terrenos de evolução policíclica, associados ao Cinturão Móvel Costeiro ou Faixa Ribeira, apresentando rochas granitóides e metamórficas. A Zona de Cisalhamento Dúctil de Niterói exhibe sete zonas de falhas principais. A cidade possui diferentes unidades litológicas, como Unidade Angelim, Unidade Catalunha, Unidade Gnaiss Facoidal, Unidade Cassorotiba e Sub-Unidade Itaipú.

A geomorfologia da região é caracterizada por gradientes suaves e moderados, topos arredondados e solos originados de rochas gnáissicas. O relevo próximo ao litoral consiste em faixas de planícies interrompidas por morros. A vegetação original é da Mata Atlântica, com áreas preservadas na Serra da Tiririca, campos inundáveis, manguezais e restingas. O clima é tropical, com alta pluviosidade no verão e um inverno seco.

Niterói enfrenta desafios ambientais, como deslizamentos de encostas, destacando-se o incidente no Morro do Bumba em 2010. A compreensão detalhada da geologia, geomorfologia e cobertura vegetal é crucial para lidar com os riscos naturais e promover o desenvolvimento sustentável do município.

2 METODOLOGIA E FONTES PRIMÁRIAS DE DADOS

A metodologia empregada na pesquisa sobre eventos de alagamentos e deslizamentos em Niterói envolve a análise da interação entre séries históricas de chuvas e ocorrências hidrológicas e geológicas. Informações foram obtidas junto a órgãos municipais, instituições de ensino superior e pesquisadores. O estudo inclui a caracterização do geossistema urbano, histórico de urbanização, cursos d'água, relevo, áreas com problemas de drenagem e ações do poder público. Dados da Defesa Civil e imprensa local foram utilizados, assim como relatórios da Secretaria Municipal de Defesa Civil e Geotecnia de Niterói, abrangendo o período de 2011 a 2022.



3 RESULTADOS

O texto aborda o sistema urbano de Niterói, Rio de Janeiro, com foco em questões demográficas, planejamento urbano e riscos naturais, especialmente relacionados a chuvas intensas. Aqui está um resumo das principais seções:

3.1 GEOSSISTEMA URBANO DE NITERÓI

- População de Niterói ultrapassa 500 mil habitantes.
- Todo o município é considerado urbano.
- A Prefeitura enviou uma nova Lei Urbanística ao Legislativo para orientar a transformação urbana.

3.2 AS CHUVAS INTENSAS EM NITERÓI

- Chuvas intensas podem causar desastres geológicos (movimento de massa) e hidrológicos (enxurradas e alagamentos).
- Os eventos estão relacionados à geologia, topografia, uso do solo e eventos climáticos intensos.
- Dados climáticos de Niterói mostram variações sazonais e anuais nas precipitações.

3.3 AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS DE DESLIZAMENTOS

- Diversos métodos para avaliar riscos de deslizamentos, incluindo análise de mapas, reconhecimento aéreo e sondagens.
- Classificação de risco baseada em histórico, tipos de movimentos, alcance dos eventos e resistência das construções.

3.4 PONTOS DE RISCO ALTO E MUITO ALTO NA CIDADE DE NITERÓI

- A Lei Municipal menciona nove pontos de altíssimo risco em 2004.
- Em 2007, um Plano de Redução de Riscos apontou 142 pontos de risco.
- Em 2022, a Defesa Civil menciona 138 pontos de risco, classificados em cinco níveis de risco.
- Tabelas detalham pontos de risco em diferentes regiões administrativas de Niterói ao longo dos anos.



4 CONCLUSÃO

Houve um aumento aparente no número de pontos de risco ao longo dos anos, mas as mudanças podem ser atribuídas a diferentes métodos de classificação e precisão de localização.

A classificação de risco em 2022 considera cinco níveis, indicando diferentes graus de risco nas áreas afetadas.

O texto destaca a necessidade de uma abordagem abrangente para lidar com desastres naturais, com ênfase em medidas estruturais e não estruturais, e destaca a evolução nas políticas de gestão de riscos ao longo do tempo.

A cidade de Niterói se origina a partir de ocupação territorial no Brasil colonial com crescimento progressivo e expansão urbana sobre áreas de encostas e planície, incluindo áreas de baixada que foram aterradas. Por 140 anos, até 1975 a cidade foi capital do Estado, experimentando um crescimento populacional, especialmente após inauguração da ponte Rio-Niterói em 1974. Toda essa expansão, aliada ao condicionante social, geográfico e espacial, pode ter agravado processos hidrológicos e geológicos como inundações e movimentos de massa que se apresentam nos tempos atuais.

Apesar dos esforços da municipalidade em controlar, mapear ou mitigar os frequentes desastres que assolam a cidade, afetam a população e as vias de ligação que servem aos usuários em trânsito pelo município, os episódios de desastres naturais parecem sempre presentes.

Este estudo concluiu que ainda persiste um considerável número de pontos de risco sujeitos a processos de deslizamento. Foram organizadas, em escala temporal, as áreas de risco nos anos de 2004, 2007 e 2022 visando avaliar, numa pesquisa bibliográfica, se teria havido evolução dos cenários de risco. No entanto, as mudanças metodológicas na classificação do grau de risco dos registros feitos ao longo do tempo sofreram mudanças que inviabilizaram avaliar se houve redução de risco em determinados locais, como por exemplo, uma área passar de risco muito alto para risco baixo ou vice versa.

Também a forma como os registros de 2004, 2007 e 2022 foram localizados não permitiu efetuar com precisão se uma localidade evoluiu na sua classificação de risco, pois para uma dada área, sem endereço preciso, não se pode afirmar que um determinado evento ou situação de risco foi mitigada, continua presente ou se novo evento apareceu na área.

Essas dificuldades permitem concluir que os dados históricos teriam maior consistência se fossem adotadas rotinas rigorosas de localização e classificação das áreas de risco, evitando mudanças ao longo do tempo que têm potencial para inviabilizar uma análise da evolução temporal.



Portanto pode-se concluir que, presentemente, algo em torno de 50% das áreas consideradas de risco são locais históricos, registrados há mais de uma década nos mapeamentos feitos.

Sugere-se, como trabalho futuro, que as áreas de risco de 2022, apresentadas neste estudo, sejam refinadas, visando sua classificação, e que as localizações possam ser objeto de verificação física dos endereços para viabilizar um acompanhamento da evolução ao longo do tempo e para verificação de futuras ações adotadas pela municipalidade no sentido de mitigar os riscos então apontados em 2022.

Recomenda-se que um adequado levantamento dos locais e condições de risco possa ser feito para viabilizar o desenho de políticas públicas como zoneamento de áreas, realocação ocupacional, obras, campanhas informativas, direcionamento e priorização de recursos que possam conduzir a uma posição de redução dos riscos que hoje se apresentam no município.



REFERÊNCIAS

- ALVES, H. P. F.. Desigualdade ambiental no município de São Paulo: análise da exposição diferenciada de grupos sociais a situações de risco ambiental através do uso de metodologias de geoprocessamento. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 24, p. 301-316, (2007).
- AMARAL, R. do; RIBEIRO, R. R. Inundação e Enchentes. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do (Org.). *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. 2. ed. São Paulo: Instituto Geológico, p. 39-52. (2012).
- ARISTIZÁBAL, E.; MARTÍNEZ, H.; VÉLEZ, J.I.. A review on the study of mass movement triggered by rains (*in Spanish*). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34(131): p.119-227. (2010).
- ÁVILA, Marcelo Wangler de. et al. Gestão qualitativa dos recursos hídricos – proposta metodológica para o planejamento de uma rede de estações para monitoramento da qualidade de águas superficiais – estudo de caso: bacia hidrográfica do Rio Muriaé. RBRH, Porto Alegre, vol. 21, n.2, p. 401- 415, abr/jun (2016).
- BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed 34, 368p. (2010).
- BERNARDES, M. B. J.; NEHME, V. G. F. Educação Ambiental: um aporte para o exercício da cidadania. In: PORTUGUEZ, A. P.; SEABRA, G. F.; QUEIROZ, O. T. M. M. (Org.). *Turismo espaço e estratégias de desenvolvimento local*. João Pessoa: Ed. UFPB, (2012).
- BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapeamento de risco em encostas e margem de rios. Brasília: Ministério das Cidades; IPT, 2007. Disponível em: Acesso em: 22 abril (2022).
- BRASIL. Lei Nº 12.651, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm> DE 25 de maio de (2012).
- CARMO, R. L.; SILVA, C. A. M. População em zonas costeiras e mudanças climáticas: redistribuição espacial e riscos. In: HOGAN, D. J & MARANDOLA Jr., E. J. (Orgs.). *População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. Campinas: Núcleo de Estudos de População (NEPO/Unicamp); Brasília: UNFPA, p. 137-157, (2009).
- CASTRO, S. D. Aneas de. “*Riesgos y peligros: una visión desde lá Geografía*”. Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona, n.60,. Em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn-60.htm>>.15 de mar. (2000).
- CLIMATE-DATE. Disponível em <https://en.climate-data.org/south-america/brazil/rio-de-janeiro-208/>. Acessado em 01/06/2022; (2022).
- COBRADE – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres. Ministério do Desenvolvimento Regional, Brasília DF, Acessado em 14/09/2022. Disponível em https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/DOCU_cobrade2.pdf; (2022).
- COLLINS, B.D.; ZNIDARCIC, D.; Stability Analyses of Rainfall Induced Landslides. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 130(4): p.362-372; (2004).
- COSTA, R. A. Riscos Ambientais em Cidades Pequenas do Cerrado Brasileiro. In: SEABRA, G. F. (Org.). *Educação Ambiental no Mundo Globalizado: Uma ecologia de riscos, desafios e resistências*. João Pessoa: EdUFPB, p. 199-214; (2011).



CROSTA, G.; FRATTINI, P. Distributed Modeling of Shallow Landslides Triggered by Intense Rainfall. *Natural Hazard and Earth System Sciences*, 3: p. 81-93. (2003).

CRUDEN, D.M. A Simple Definition of a Landslide. *Bulletin of the International Association of Engineering Geology*, 43(1): 27-29. (1991).

CUNHA, Bruno Pereira da. O antes do Bumba: análise do sistema político sob a ótica das teorias estruturalistas-constructivistas de risco. Dissertação (Mestrado em Defesa e Segurança Civil) UFF, Niterói, (2016).

DAGNINO, R.; CARPI JUNIOR, S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. *CLIMEP Climatologia e Estudos da Paisagem*. 2(2):50-87, (2007).

DI GIULIO, Gabriela; FERREIRA, Lúcia da Costa. Governança do risco: uma proposta para lidar com riscos ambientais no nível local. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 28, ano 10, (2013).

DOLIF, G. & NOBRE, C. A. Melhorar as previsões de precipitação extrema no Rio de Janeiro: Os padrões sinóticos são eficientes para distinguir episódios comuns de chuvas fortes? *Revista Ciências Atmosféricas*, maio (2012).

EGLER, C. A. G. Risco ambiental como critério de gestão do território: Uma aplicação à zona costeira brasileira. *Revista Território*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 31-41, (1996).

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. "População do Rio de Janeiro"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/brasil/aspectos-populacao-estado-rio-janeiro.htm>>. Acesso em 07 de maio de 2022.

FANKHAUSER, S.; MCDERMOTT, T. K. J. Understanding the adaptation deficit: Why are poor countries more vulnerable to climate events than rich countries. *Global Environmental Change*, v.27, p.9-18, (2014).

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. Propagação vegetativa de espécies florestais. Colombo: EMBRAPA, 19 p. (Documentos, 94); (2004).

FERNANDES, B. de J.; ROCHA, G. C. Educação sobre riscos ambientais e o Programa "Defesa Civil nas Escolas": uma proposta metodológica interdisciplinar. *Virtú, Juiz de Fora*, 5. ed., jan./jun. (2007).

FIGUEIREDO, Lívia. Aumento do gabarito em Charitas para prédios de até 15 andares provoca polêmica. A Seguir: Niterói por Niterói. Publicado em 09 de novembro de 2021. Disponível em: <https://aseguirniteroi.com.br/noticias/grave-violacao-do-plano-diretor-diz-membro-do-compur-sobre-aumento-do-gabarito-em-charitas/>. Último acesso em 03/05/2022; (2021).

FREITAS, Carlos Machado de; & XIMENES, Elisa Francioli. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. *Revista Ciênc. saúde coletiva* 17 (6), Jun 2012; (2012)

FONSECA, R.G. RISCO HIDROLÓGICO: Precipitações extremas, enchentes e alagamentos na cidade de Ituiutaba (MG), U.E.P - Instituto de Geociências e Ciências Exatas -Câmpus de Rio Claro, pag. 34, (2017).

FONSECA, R. G.; CHRISTOFOLETTI, A. L. H. Riscos ambientais, precipitações e implicações socioespaciais urbanas. In: GUIMARÃES, A. R.; FONSECA, R. G.; FERNANDES, S.. (Org.). *Perspectivas Geográficas*. 1ed.Ituiutaba: Barlavento, v. , p. 29-42. (2021).

GALVÃO FILHO, J. B.; NEWMAN, D. Gestão e gerenciamento de risco ambiental. *Revista Banas Ambiental – Ano II – nº 12 – Junho de 2001*; (2001).



GONÇALVES, J. S. Avaliação da Previsão Numérica Sazonal de Precipitação para o Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, (2015).

HERNANDEZ, L. C; SZIGETHY, L. Tecnologia e inovação para a redução do risco de crises hídricas. IPEA, Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/104-tecnologia-e-inovacao-para-a-reducao-do-risco-de-criSES-hidricas>>. Último acesso em: 01/05/2022; 31 de janeiro de 2020; (2020).

HOGAN, D. J.; CUNHA, J. M. P. da; CARMO, R. L. do; OLIVEIRA, A. A. B. de. Urbanização e Vulnerabilidade Sócio-Ambiental: O caso de Campinas. In: HOGAN, D. J.; BAENINGER, R.; CUNHA, J. M. P. da; CARMO, R. L. do (Org.). *Migração e ambiente nas aglomerações urbanas*. Campinas: Nepo/Unicamp, p. 395-418; (2001).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados, 2022. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/niteroi.html>. Acessado em 01/06/; (2022).

INFANTI JÚNIOR, N.; FORNASARI FILHO, N.; Processos de Dinâmica Superficial. Geologia de Engenharia, A. M. S. Oliveira & S. N. A. Brito (eds.), Oficina de Textos, São Paulo, pp. 131-152; (1998).

LEAL, T. S. & LEAO, O. M. Análise da Evolução da Ocupação Urbana e dos Aspectos Socioeconomicos na Bacia Hidrografica Rio Joao Mendes, *Niteroi – RJ: Contrituição a Gestao Ambiental*. Geografia (Londrina) v. 29. n. 1. pp. 107 – 123, ISSN 2447-1747; janeiro (2020).

LEME, M. C. da S. A formação do pensamento urbanístico no Brasil, 1895- 1965. In: LEME, M. C. da S. (Org.). *Urbanismo no Brasil. 1895-1965*. São Paulo: Studio Nobel, FUPAM, p. 20-38; (1999).

LOURENÇO, L., & AMARO, A. (Coord.). Riscos e Crises: da teoria à plena manifestação. Série Riscos e Catástrofes, Vol. 6, Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 523 p. (2018).

MAIA, D. C. *Impactos Pluviais na área urbana de Ribeirão Preto – SP*. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. (2007).

MIRANDA NETO, M. I. *Investigação geoambiental em área de mangue na Baía de Guanabara contaminada com resíduos industriais*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE, Rio de Janeiro, 2002.

MARTINS, Ana Maria Barbieri Bedran. *Avaliação dos impactos de políticas públicas de transferência de renda na qualidade de vida no semiárido nordestino face às mudanças climáticas*. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade de São Paulo, São Paulo, (2016).

MORENO, Maria Augusta Fernández. Repensando os riscos, com um olhar desde os territórios, In: LOURENÇO, L. & AMARO, A. Riscos e crises: da teoria à plena manifestação. Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra, (2018).

MOURA, Mauro V. dos Santos. Avaliação do comportamento de contenções em Niterói. Dissertação (Mestrado) UFRJ, Rio de Janeiro, (2018).

NASCIMENTO, A. M. M.; NASCIMENTO, E. A. Análise de Dados Pluviométricos para a Prevenção de Riscos de Instabilidade de Encostas no Município de Niterói. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(3), p. 182–195; (2022).



NITERÓI. Plano Diretor de Niterói. Lei Municipal Nº 2123 de 4/2/2004. Niterói, Disponível em: http://www.pgm.niteroi.rj.gov.br/leis/lei/Lei_n1157_Plano_Diretor_Alterado_pela_Lei_2123.pdf. Acesso em março de 2022; (2004)

NOGUEIRA, Danilo. Risco x Perigo: há diferença entre eles? AMBIENTESST, 10 de Maio de 2016. Disponível em: <<https://ambientesst.com.br/risco-x-perigo/>>. Último acesso em: 01/05/2022. (2016).

OLIVEIRA, J. C. - Desastres ambientais e a responsabilidade do Estado: enchentes, vendavais e deslizamentos. São Paulo: Edipro, (1995).

PBMC, Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6. p. 17; (2016).

PEDROSA, M.G.A. Análise de Correlações entre Pluviometria e Escorregamentos de Taludes. Tese de Doutorado, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, p. 343; (1994).

PENHA, H.M & MENDES, J.C, LUDKA, I.P.; GUIMARÃES, A.M.; ALMEIDA, F.º & PENHA, L.L. - Geologia do granitóide Itacoatiara, RJ: resultados preliminares. 35º Simp. Geol. Sudeste, SBG, Bol. de resumos; (2001).

PINA, M.F. & SANTOS, S.M. Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde. OPAS, Brasília, 1 vol., 122 p. ; (2000).

PORTO-GONÇALVES, C. W. P. Os (des)caminhos do meio ambiente. 2ª ed. São Paulo: Contexto, (1990).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI. Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Niterói (PMRR). Niterói, (2007).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI — Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) – Diagnostico, Descrição e Análise Crítica do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas -*Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos- Pg.36* ; (2015).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI. Mapa hidrológico do Município de Niterói. *Secretaria Executiva de Niterói. Sistema de Gestão da Geoinformação – SIGeo*. Disponível em <<https://dados-geoniteroi.opendata.arcgis.com/datasets/geoniteroi::hidrografia/about>> Acessado em: 14/02/2022; (2022d).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI – Secretaria de Conservação e Serviços Públicos - SECONSER. Niterói sobe no ranking nacional de saneamento. Publicado em 15 de junho de 2021. Disponível em: <<https://www.seconser.niteroi.rj.gov.br/noticias/niteroi-sobe-no-ranking-nacional-de-saneamento>>. Último acesso em 03/05/2022.; (2022d).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI – Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade de Niterói (SMARHS); (2022c).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI – Secretaria Municipal de Defesa Civil e Geotecnia de Niterói (SMDCG). Dados abertos/Áreas de Risco de Niterói 2022. Disponível em: <<https://www.sigeo.niteroi.rj.gov.br/datasets/%C3%A1reas-de-risco-defesa-civil-1/explore?location=-22.903396%2C-43.079600%2C13.25>>. Acessado em 03/05/2022; (2022d).

PMN - PREFEITURA DE NITERÓI - “Na semana do Meio Ambiente, Niterói ganhará a oitava Unidade de Conservação” <<http://www.niteroi.rj.gov.br/2021/05/28/na-semana-do-meio-ambiente-niteroi-ganhara>



a-oitava-unidade-de-conservacao/>. Site, publicado em 28 de maio de 2021. Disponível em: Último acesso em 03/05/2022.

QUEIRÓS, M.; VAZ, T.; PALMA, P. Uma reflexão a propósito do risco. In: Congresso de Geografia Portuguesa, 6, Lisboa. Anais. Lisboa: Associação Portuguesa de Geógrafos, 2007, p. 1-23; (2007).

REGINENSI, Caterine. A experiência dos itinerários e o uso das imagens em situação de risco, In.: *Sociologia pragmática das transformações em diálogo*. Editora Milfontes: Vitória, (2020).

REID, M.E. Slope instability caused by small variations in hydraulic conductivity. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 123(8): 717-725; (1997).

REIS, A. Alteração ambiental e recursos naturais: fontes de desestabilização social e de risco e ameaça à segurança nacional e internacional. *Inforgo (Riscos e Ambiente)*, Lisboa, p. 67- 84, (2007).

RIBEIRO, Gustavo Lins. Poder, rede e ideologia no campo do desenvolvimento. In: *Revista Novos Estudos*, CEBRAP. São Paulo. edição 80, volume 27. pp. 109-125; (2008).

RIBEIRO, H.; PESQUERO, C. R.; COELHO, M. S. Z. S. Clima urbano e Saúde: uma revisão sistematizada da literatura recente. *SciELO*, São Paulo, v.30, n. 86, p. 67 – 82; (2016).

SILVA, M.V. As Áreas de Preservação Permanentes Urbanas Sustentáveis e usos Alternativos na Lei nº 12.651/2012, XXI Congresso Nacional do CONPEDI Tema: O Novo Constitucionalismo Latino Americano: desafios da sustentabilidade 31 de outubro a 03 de novembro de 2012 UFF/Niterói – RJ (Pag 5)

SILVA, D.C.O. Aplicação do Modelo Shalstab na Previsão de Deslizamentos em Petrópolis. Dissertação de Mestrado, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, p. 132 ; (2006).

SILVA et al. Vulnerabilidade e variações de curto prazo da praia de Itaipu (*Niterói-RJ*) em resposta às mudanças nas condições de mar. *Rev. Tamoios*, São Gonçalo (RJ), ano 10, n. 2, pág. 69-79, jul/dez. 2014; (2014).

SOARES, Emmanuel de B. Macedo de. *História política do Estado do Rio de Janeiro (1889-1975)*. Niterói: Imprensa Oficial, 1987, p. 19-21.

SOARES, E.P. Caracterização da precipitação na região de Angra dos Reis e a sua relação com a ocorrência de deslizamentos de encostas. Dissertação de Mestrado, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, p. 145; (2006)

SOUZA, M. L. M. T. *Desastre Natural na Conjuntura Urbana Atual: A Catastrofe Proveniente das Fortes Precipitações Pluviométricas Ocorridas em Abril de 2010, em Niterói - RJ*. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

SUÁREZ, B.E.S, Análise Morfotectônica e Morfométrica do Município de Niterói – RJ. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha) – Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro; (2005)

TCKESKISS, L.A. – Materialismo Historico em 14 Lições. Lição II: A Hierarquia das Ciências. Arquivo Marxista na Internet, < <https://www.marxists.org/portugues/tematica/1922/materia/cap02.htm>>; (2010).

THOURET, J-C. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. In: VEYRET, Y. (Org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Tradução de Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, p. 83-112; (2007).



TOLL, D.G., TSAPARAS, I. & RAHARDJO, H. The influence of rainfall sequences on negative pore-water pressures within slopes. 15th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. ICSMGE, Istanbul, Turkey, 2: 1269-1272; (2001).

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: Água doce. Disponível em: <http://www.pec.poli.br/sistema/material_disciplina/fotos/%C3%A1guanomeio%20urbano.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2017. (1997a).

VARNES, D.J. Slope movement types and processes. Landslides, Analysis and Control, R. L. Schuster & R. J. Krizek (eds), Transportation Research Board – Commission on Sociotechnical Systems – National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, USA, pp. 11-33; (1978)

VEILLARD-BARON, H. Os ricos sociais. In: VEYRET, Y. (Org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Tradução de Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, p. 275-316; (2007).

VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet. “O risco: Definições e vulnerabilidades do risco”. In: VEYRET, Yvette (Org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Trad. Dilson Ferreira. São Paulo: Contexto, 23-80; (2007)

WILCHES-CHAUX, Gustavo. La vulnerabilidad global. In: MASKREY, Andrew. (Org.). *Los desastres no son naturales*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, p. 9-50, out. 1993. (1993).

ZAMPARONI, C. A. Mudanças Climáticas, Riscos e Desastres Naturais em Ambientes Urbanos. In: SEABRA, G. F. (Org.). *Educação Ambiental no Mundo Globalizado: Uma ecologia de riscos, desafios e resistências*. João Pessoa: EdUFPB, p. 159-170; (2011)