

Recebido:	19/06/2023
Publicado:	22/08/2023

DESASTRE AMBIENTAL EM PETRÓPOLIS-RJ: UM ESTUDO DE CASO DO MORRO DA OFICINA

Esp.^a Mateus de Brito Moreira 0009-0004-2293-1719

Instituto Federal do Paraná - IFPR

Me. Ana Maria Denardi 0000-0003-1280-1705

Instituto Federal do Paraná - IFPR

RESUMO: Este trabalho se propõe, sob a ótica da sustentabilidade urbana, apresentar um estudo de caso a respeito do desastre ambiental ocorrido na região serrana do estado do Rio de Janeiro, mais especificamente na cidade de Petrópolis no fim da tarde do dia 15 de fevereiro de 2022. Segundo a defesa civil, foram registradas 234 mortes e três desaparecimentos de pessoas em mais de 170 pontos de deslizamentos no município, sendo um dos mais críticos o Morro da Oficina. Segundo a prefeitura, nesse local houveram mais desabrigados em relação a outros pontos da cidade, totalizando aproximadamente 80 casas soterradas e 93 vítimas fatais. Diante de tal cenário, o trabalho aqui proposto busca entender as principais causas do desastre no Morro da Oficina por meio de uma análise econômica, ambiental e social seguindo o *Triple Bottom Line*, ou em português o “tripé da sustentabilidade”. Esse conceito consiste na união entre o crescimento econômico, proteção ao meio ambiente e igualdade social. Para tal análise foi utilizado uma metodologia exploratória descritiva, fundamentada em bibliografias, laudos técnicos e noticiários. Como resultado buscou-se diagnosticar os meios e as ações tomadas por parte do poder público para evitar futuras tragédias ambientais em regiões de risco em Petrópolis também utilizar essa metodologia como base para estudos mais aprofundados em outras regiões serranas do Brasil com perfis urbanos semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Habitação social. Tragédia ambiental. Desastres ambientais. Segregação socioespacial. Planejamento urbano.

ENVIRONMENTAL DISASTER IN PETRÓPOLIS-RJ: A CASE STUDY OF MORRO DA OFICINA

ABSTRACT: This work proposes, from the perspective of urban sustainability, to present a case study regarding the environmental disaster that occurred in the mountainous region of the state of Rio de Janeiro, more specifically in the city of Petrópolis in the late afternoon of February 15, 2022. According to civil defense, 234 deaths and three disappearances of people were recorded in more than 170 landslide spots in the municipality, one of the most critical being Morro da Oficina. According to the city hall, there were more homeless people in this location compared to other parts of the city, totaling approximately 80 buried houses and 93 fatalities. Given this scenario, the work proposed here seeks to understand the main

causes of the disaster in Morro da Oficina through an economic, environmental and social analysis following the Triple Bottom Line, or in Portuguese the “sustainability tripod”. This concept consists of the union between economic growth, environmental protection and social equality. For this analysis, an exploratory descriptive methodology was used, based on bibliographies, technical reports and news reports. As a result, we sought to diagnose the means and actions taken by public authorities to avoid future environmental tragedies in risk regions in Petrópolis and also use this methodology as a basis for more in-depth studies in other mountainous regions of Brazil with similar urban profiles.

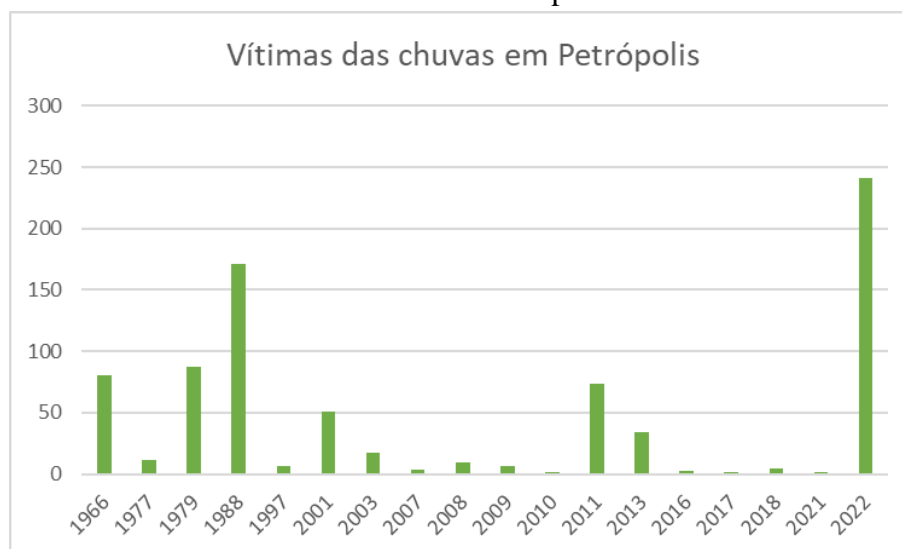
KEYWORDS: Social Housing. Environmental Tragedy. Environmental Desasters. Socio-spatial Segregation. Urban Planning.

INTRODUÇÃO

De acordo com o IBGE (2021), Petrópolis é uma cidade com população estimada em 307.144 habitantes, implantada em uma altitude de 850 metros e localizada na Região Serrana do Estado Brasileiro do Rio de Janeiro. Situada a 60 km do município do Rio de Janeiro, Petrópolis possui também bacias hidrográficas como a do Rio Quitandinha que ocupa uma área considerável do perímetro urbano do município.

No que diz respeito ao desenvolvimento urbano de Petrópolis, observa-se que tal desenvolvimento sempre foi acompanhado por um histórico de problemas relacionados às intensas chuvas na região. Segundo a Defesa Civil do município, desde o ano de 1850 já havia registros de enchentes em praticamente todas as estações de verão da cidade. Os primeiros registros de vítimas fatais foram iniciados em 1966, ano em que as enchentes provocaram 80 mortes, seguidos por eventos catastróficos em 1988 com 171 mortos, 2011 com 73 mortos (PETRÓPOLIS, 2021). O ano de 2022 teve a maior tragédia da história com 234 mortos e três desaparecidos. (Gráfico 1) (MARQUES; VILARINHO, 2022).

Gráfico 1: Vítimas das chuvas em Petrópolis ao decorrer dos anos



fonte: Defesa civil de Petrópolis -RJ, 2022.

Ao tratar do Morro da Oficina, registra-se que essa região do município é o local onde surgiram as primeiras habitações em encostas, como um reflexo de uma falta de planejamento urbano. Segundo Ambrózio (2008), as habitações de caráter popular cresceram ali devido a intensificação da atividade industrial no século XIX.

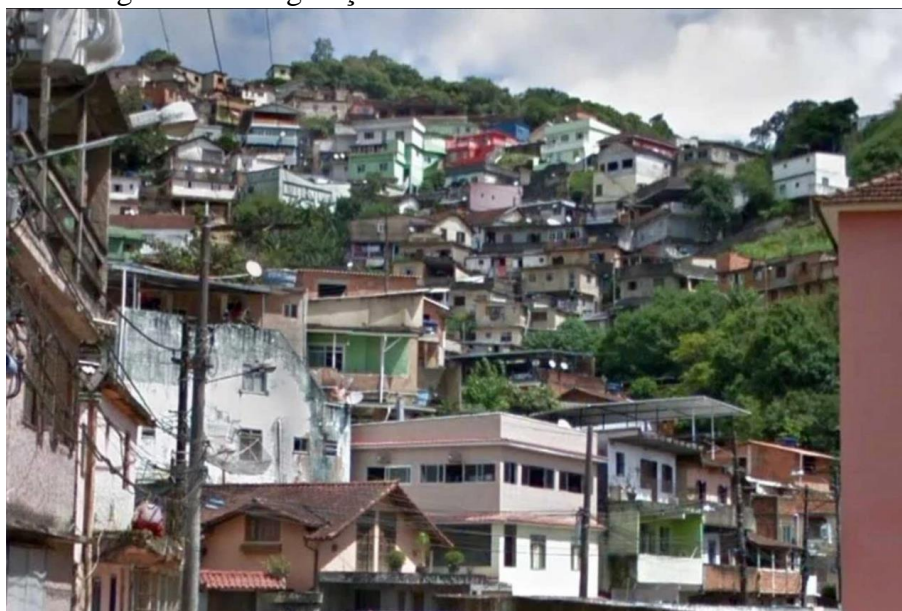
Os primeiros ocupantes do morro foram trabalhadores de baixa renda que passaram a morar na localidade juntamente com parentes, como também os ferroviários para exercerem suas atividades em uma oficina de manutenção de trens que foi inaugurada ali em 1882.

Ambrózio (2008) destaca o Morro da Oficina como a primeira região de adensamento caracterizada por ocupação popular irregular, pois o primeiro projeto de planejamento urbano elaborado pelo engenheiro Julius Friedrich Koeler destacava a preservação ambiental das encostas dos morros e também previa um controle de crescimento populacional.

“Já a construção da estação ferroviária fizera surgir ocupação de uma concha encosta pelos trabalhadores civis e ferroviários, que desse modo, fundaram o Morro da Oficina [...] as próprias fábricas construíram casas de aluguel para uma parte do operariado, formando as vilas operárias.” (AMBROZIO, J, C, G, 2008, p. 313).

Localizado no bairro Alto da Serra, o Morro da oficina atualmente permanece com a configuração de bairro popular, concentrando em sua maioria trabalhadores e famílias de baixa renda. O crescimento que ali já não era planejado teve seu desornamento como inevitável (figura 1).

Figura 1: Configuração das moradias no Morro da Oficina



Fonte: Revista Metrópolis, 2022.

Ao focar na questão do desastre ambiental, o Morro da Oficina foi a região mais atingida pelas chuvas que provocaram o desastre em fevereiro de 2022, com o maior número de vítimas e famílias desabrigadas. Do número total de 234 vítimas e 3 desaparecimentos em toda a região, 93 vítimas e 1 desaparecido pertenciam a região do Morro em estudo e das 729 moradias em

áreas de risco elevado, 50 foram totalmente destruídas após o temporal. (MARQUES; VILARINHO, 2022).

Em meio a um processo de recuperação de uma pandemia mundial do Coronavírus, tal desastre causou comoção nacional e tomou os noticiários de todo o país com imagens chocantes do desespero e tristeza da perda de familiares e também de seus respectivos lares. O fator mais intrigante da tragédia, é que o perfil das vítimas que sofreram com os deslizamentos apresenta características socioeconômicas bem semelhantes que geralmente são: famílias de baixa renda que moram em áreas de risco com construções irregulares, improvisadas e sem um responsável técnico pelas edificações. Cabe frisar que esse é um perfil bem conhecido pelo Brasil para um problema que não é tão novo assim.

Dessa forma entender o que aconteceu nessa região exige uma compreensão global sobre vários aspectos que envolvem o problema sendo, nessa pesquisa, o foco nos fatores: sociais, ambientais e econômicos do desenvolvimento da cidade de Petrópolis.

1 OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Compreender por meio de uma análise descritiva exploratória de noticiários, documentos e bibliografias, os fatores econômicos, ambientais e sociais das principais causas de desastres ambientais envolvendo deslizamentos com vítimas que moram em áreas de risco, tendo como foco o estudo de caso do deslizamento ocorrido em 15 de fevereiro de 2022 no Morro da Oficina, em Petrópolis - estado do Rio de Janeiro.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analisar o histórico de desenvolvimento das habitações em áreas de risco em Petrópolis;
- Analisar e apontar quais foram os fatores que levaram ao desastre no Morro da Oficina em Petrópolis;
- Relacionar a frequência de deslizamentos e os investimentos públicos realizados para mitigar desastres na região;
- Averiguar o impacto em políticas de recuperação das áreas atingidas.

2 MATERIAIS E METODOS

Esse trabalho é caracterizado como uma pesquisa exploratória descritiva, conforme menciona Severino (2013), tendo como objetivo coletar informações sobre uma tragédia ambiental que ocorreu em uma população que reside em uma área de risco, especificamente no Morro da Oficina em Petrópolis-RJ. A pesquisa também busca uma compreensão do acontecido sob uma ótica sustentável, analisando fatores ambientais, sociais e econômicos, bem como as condições sobre a qual esse objeto se manifesta. Ao mesmo tempo este estudo busca registros e análises por meio de notícias, livros, laudos técnicos e documentos, na busca de uma compreensão ampla de fatores que levam a tragédias como a que está em estudo.

Esta pesquisa será fundamentada em três etapas. A primeira etapa traz um contexto histórico sobre o desenvolvimento das habitações em áreas de risco em Petrópolis, a fim de compreender aspectos sociais no desenvolvimento urbano da cidade, e também do Morro da Oficina. Para este fim, foi efetuada uma revisão bibliográfica em autores que trazem informações sobre o período social e histórico de Petrópolis e também autores que mencionam perfis semelhantes no Brasil.

A Segunda etapa do trabalho busca compreender por meio de noticiários, reportagens e boletins informativos de Centros meteorológicos e da Defesa Civil do Município, quais são os fatores ambientais envolvidos na tragédia do Morro da Oficina no mês de fevereiro de 2022.

A Terceira etapa traz estudos referentes às medidas econômicas adotadas pelo poder público a fim de evitar os frequentes desastres no município envolvendo as intensas chuvas com vítimas fatais. Para tal fim, foi estudado documentos municipais que trazem análises e medidas de enfrentamento às crises.

As considerações finais trazem a síntese dos dados dos objetivos específicos atingidos para que então, a discussão final seja fundamentada em bases técnicas e teóricas previamente discutidas a fim de se obter um panorama sobre a tragédia em questão, apontando meios e ações do poder público para evitar futuramente novas perdas como essa. O ideal é que esta pesquisa possa ser base para estudos mais aprofundados de outras regiões serranas do Brasil que também abrigam famílias que sofrem com a ausência de uma moradia digna em locais seguros.

3 DESENVOLVIMENTO

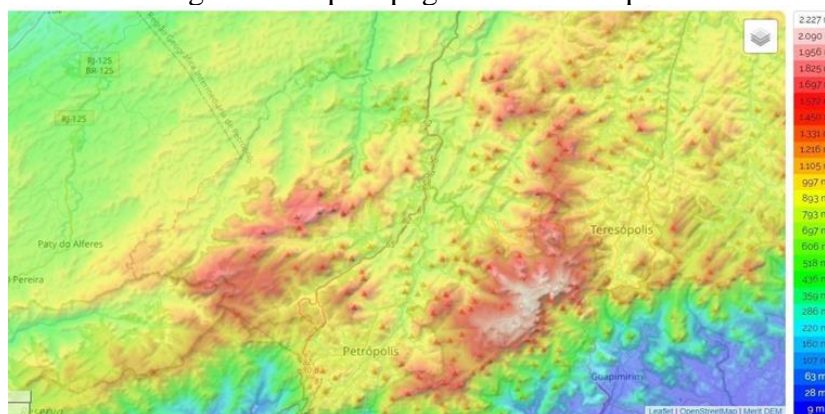
3.1 HISTÓRICO DAS HABITAÇÕES EM ÁREAS DE RISCO DE PETRÓPOLIS

Antes mesmo de aprofundar o entendimento sobre o surgimento das habitações em áreas de risco de Petrópolis, vale destacar aqui a definição concreta do que seria uma “Área de risco”. Segundo (ORTEGA, 2022), áreas de risco são regiões onde a ocupação habitacional dos seres humanos se tornaram inviáveis e perigosas, com grandes probabilidades de desastres naturais. O órgão público responsável pela fiscalização e monitoramento dessas áreas é chamado de Defesa Civil.

Ainda segundo (ORTEGA, 2022), o número de áreas de risco vem crescendo exponencialmente nos últimos 10 anos, acompanhando o ritmo de expansão da urbanização no Brasil. O autor em questão cita a causa de desastres naturais como “efeitos colaterais do progresso”, pois as áreas de risco surgem sob circunstâncias advindas da ocupação desordenada do solo devido a pobreza social, onde muitas famílias que não possuem condições financeiras de estruturar suas moradias ou pagar aluguéis em áreas com boas infraestruturas urbanas acabam desmatamento, efetuando mudanças de curso d’água e ocupando várzeas e encostas com moradias rápidas e acessíveis ao seu capital.

Ao tratar da área recorte para esse estudo, de acordo com os dados emitidos pelo IBGE (2021), a estimativa de habitantes de Petrópolis em 2021 foi de 307.144 pessoas, sendo considerada uma cidade de médio porte. A localização do município se dá em uma região serrana, caracterizada por inúmeros vales com até 2227 metros de altitude (figura 2). O que torna a cidade ainda mais suscetível a habitações com áreas de risco em encostas caso não haja ordenamento de ocupação do solo adequado.

Figura 2: Mapa topográfico de Petrópolis



Fonte: topographic-map, 2022.

Ambrozio (2008) relata que na década de 1880 houve um marco em Petrópolis que foi intensificação da atividade industrial no município. Neste mesmo decênio, no ano de 1882, foi inaugurada uma estação ferroviária no bairro Alto da Serra, a Oficina de Manutenção Ferroviária em 1883, uma fábrica de algodoeira em 1889 e em 1890 uma fábrica Têxtil.

Ainda segundo Ambrozio (2008), a ocupação fabril no território petropolitano transformou totalmente a configuração de moradia da região, especialmente a do Alto da Serra (em estudo) que é relatado pelo autor como um dos primeiros bairros da região a ter ocupações em áreas de risco. Essa ocupação se deve pelo período de trabalho na construção da estação ferroviária e fixação dos trabalhadores pela oficina de manutenção ferroviária.

A somatória da ausência de um transporte urbano apropriado com baixos salários ofertados pelas fábricas tornou propícia a ocupação dos fundadores do Morro da Oficina, que em sua maioria eram os trabalhadores da própria oficina de Manutenção Ferroviária (AMBRÓZIO, 2008).

A ocupação desse morro era muito favorável ao lucro dessas fábricas, tanto que as mesmas investiram na construção de casas enxutas para alugar a uma parte de seus operários, uma vez que ali teriam os seus funcionários constituídos até mesmo por adultos e crianças de um mesmo núcleo familiar, próximos ao local de trabalho e ainda receberiam um retorno do investimento das construções revertido em aluguel. Assim surge em Petrópolis uma das primeiras Vilas Operárias.

“Também não há aglomeração operária, a não ser alguma no Alto da Serra com suas casas estreitamente agrupadas e com aspecto um tanto triste. Outrossim, as habitações construídas pelas próprias fábricas para os seus operários não formam conjuntos imponentes e compactos que lembrem as cidades operárias da Europa, e não deixam, entretanto, de se confundir com o verde da paisagem. [...] Ao amanhecer pais e filhos partem para a fábrica levando o almoço numa sacola”. (ARBOS, P., Cit., pp. 223-224.)

Vale ressaltar também que os efeitos causados pela busca do lucro das fábricas que se instalaram na região do Morro da Oficina no período de 1880 foram contra o Art. 6º do decreto imperial que constituiria a então cidade de Petrópolis feito pelo Engenheiro Júlio Frederico Koeler. No projeto de planejamento urbano elaborado por Koeler, consta detalhes sobre áreas mínimas para terrenos, e também a preservação das matas nativas das encostas, planejamento este amparado por levantamento topográfico que levou mais de um ano para ser finalizado (AGENCIA SENADO, 2011).

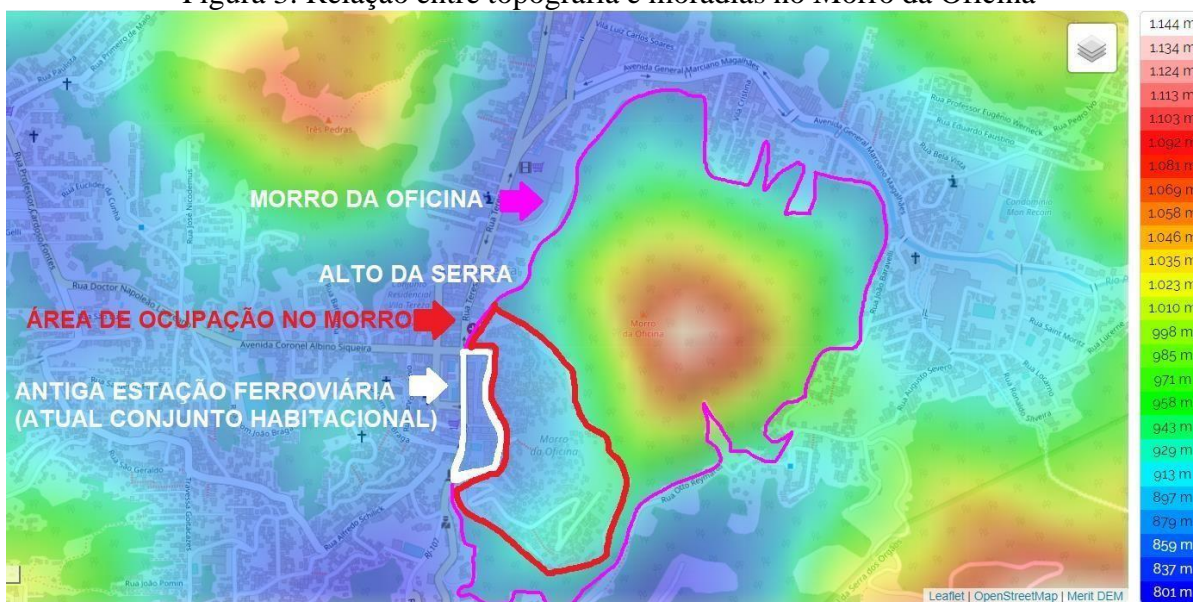
No art. 6º das instruções para a execução do decreto imperial fica estabelecida a reserva, no alto das montanhas e colinas, das matas necessárias à

conservação das águas. O objetivo era evitar o esgotamento dos recursos hídricos assim como o deslizamento das encostas (AGÊNCIA SENADO, 2011).

Com o decorrer dos anos, a região do Alto da Serra permaneceu com a configuração de bairro popular, e ainda mais intensificado a partir do início década de 1970, onde Ambrósio (2005) descreve o processo em que a estação e oficina ferroviária é destruída em 1975 para a construção de um grande conjunto habitacional com mais de quinhentos apartamentos.

O autor cita que a linha ferroviária ainda poderia diminuir os futuros engarrafamentos, mas a construção desordenada no morro deu origem a novos bairros e a partir desse ponto o crescimento populacional desordenado era favorável também a população de forma generalizada. Os limites de território eram apenas um conceito dispensável, ainda pior seria o que se pensaria sobre a preservação ambiental e vestígios históricos do passado.

Figura 3: Relação entre topografia e moradias no Morro da Oficina



Fonte: topographic-map (Adaptado), 2022.

Vale ressaltar também que o processo aqui descrito aconteceu também em diversos outros bairros com características semelhantes ao perfil do Bairro do Alto da serra (AMBROZIO, 2005). Processo esse que é caracterizado pela falta de condição de moradia para os trabalhadores fabris em bairros melhor localizados ocupação desordenada e irregular em áreas de risco na cidade de Petrópolis.

Ao relacionar o histórico de habitação na área de risco do Morro da Oficina com o processo de urbanização do Brasil descrito por Comaru e Barbosa (2019) é possível perceber

inúmeras semelhanças, pois os autores descrevem esse padrão de habitação como um fator do crescimento urbano dos últimos anos após a década de 1970.

Com a ausência de políticas de regulação do uso e ocupação do solo, ausência de política fundiária e planos diretores que em sua maioria não dialogavam com a realidade das cidades (VILLAÇA, 1999) abre-se espaço para ocupação predatória e insustentável da terra por meio do avanço sobre áreas de preservação ambiental, áreas alagáveis e sujeitas a escorregamentos com claros riscos para os moradores de baixa renda que não tem condições de arcar com os custos de uma moradia nos bairros bem localizados.(COMARÚ; BARBOSA, 2019 p. 12)

Desta forma, ao evidenciar este tipo de padrão nas configurações de moradias em alto risco, nota-se principalmente a relação com fatores sociais dos perfis de baixa renda, que acaba se apresentando como o perfil mais vulnerável e suscetível a ocupação irregular em morros, e áreas alagáveis.

3.2 FATORES QUE LEVARAM A TRAGÉDIA NO MORRO DA OFICINA EM FEVEREIRO DE 2022

3.2.1 Intensas chuvas

De acordo com os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em 15 de fevereiro de 2022, choveu em Petrópolis cerca de 259 milímetros em apenas 24 horas. Esta seria a chuva mais intensa da região registrada em décadas. O último recorde havia sido registrado pelas chuvas de 168mm em um dia no ano de 1952, na primeira estação meteorológica da cidade (TRIGUEIRO, 2022).

Tendo em vista o histórico de casos de deslizamentos ocorridos pelas chuvas na história de Petrópolis (Gráfico 1), a Secretaria de Defesa Civil do Município adotou como plano de contingência de alertas acionados por sirenes instaladas em pontos estratégicos da cidade. Os alertas iniciaram com a intensificação das chuvas na segunda-feira do dia 07 de fevereiro de 2022, cerca de uma semana antes da maior tragédia. Naquele período, a região passou a operar em estágio de atenção para descargas elétricas e rajadas de vento forte (PETRÓPOLIS, 2022). No dia seguinte ao alerta do estágio de operação de atenção, terça-feira do dia 08 de fevereiro de 2022, já haviam sido registrados 24 chamados da defesa civil com ocorrências de deslizamentos, quedas de árvores, rachaduras, infiltrações e avaliações estruturais de imóveis, desses chamados 10 eram de deslizamentos em morros. Os dias subsequentes foram marcados pela somatória de 100 chamados e ocorrências até o dia 10 de fevereiro de 2022, permanecendo

em sua maioria deslizamentos com 36 casos e riscos estruturais de imóveis com 33 casos. Neste momento o distrito ao qual a região do bairro Alto da Serra, onde os habitantes do Morro da Oficina residem já corriam riscos geológicos de deslizamento mais altos do Município, segundo a própria Defesa Civil (PETRÓPOLIS, 2022).

Os quatro dias marcados por intensas chuvas antes ao grande desastre foram causados pelo fenômeno da Zona de Convergência do Atlântico Sul na região Sudeste do Brasil, muito comum nos verões de Petrópolis, segundo os boletins meteorológicos fornecidos pela própria Defesa Civil (PETRÓPOLIS, 2022).

Somente na segunda-feira, dia 14 de fevereiro de 2022 as 13:53h o estado de alerta foi atualizado de um estágio operacional de “atenção” para “observação”, pois os monitoramentos já não haviam registrados chuvas intensas desde o dia 10. A atualização do boletim surgiu com a previsão de instabilidade no tempo com pancadas de chuvas isoladas de intensidade moderada a forte devido a uma frente fria do Oceano (PETRÓPOLIS, 2022). De acordo com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, o desastre que ocorreu na tarde do dia 15 de fevereiro de 2022 em Petrópolis, apesar de ter sido emitido alerta, era impossível ser previsto com antecedência devido a intensidade concentrada de chuva em um curto período de tempo (TRIGUEIRO, 2022).

Segundo o chefe supervisor do CEMADEN, o temporal se formou com chegada de umidade dos ventos vindos da frente fria no litoral do país, se chocando com as barreiras das serras de Petrópolis, ali a região de instabilidade se formou com o acúmulo de nuvens e o ar quente da cidade de Petrópolis. As chuvas se formaram especificamente no ponto geográfico ao qual o município pertence (figura 4), e ali se dissiparam rapidamente, de modo que a precipitação esperada para o mês inteiro na região aconteceu em menos de 24 horas (TRIGUEIRO, 2022).

Trigueiro (2022) ainda descreve que o próprio CEMADEN, criado em 2011 em resposta as mais de 900 vítimas fatais das intensas chuvas no estado do Rio de Janeiro é uma evolução na previsão de fenômenos meteorológicos no Brasil. No entanto, ainda há uma limitação tecnológica, metodológica ou instrumental na ciência que permita saber com precisão a intensidade e o momento exato de uma chuva de alta magnitude em pouco tempo. Morais, diretor do CEMADEN, afirma que a maior necessidade é o avanço em trabalhos de prevenção de desastres, visto que a vulnerabilidade da exposição de pessoas a riscos ambientais é um problema persistente no Brasil ao decorrer de décadas de desenvolvimento urbano.

Figura 4: Infográfico sobre a formação das chuvas em Petrópolis



Fonte: Trigueiro, 2022.

Ribeiro (2010) aponta um dado importante ao mencionar que devido as mudanças climáticas das últimas décadas a frequência das chuvas de elevada intensidade tendem a serem cada vez maiores, visto que é um fator que está diretamente ligado ao crescimento exponencial da emissão de gás carbônico na atmosfera nas grandes metrópoles. Dessa forma, as massas de ar frio tendem a se precipitar rapidamente em pontos focados de forma intensa. O autor ainda destaca a situação de vulnerabilidade que moradores de encostas sofrem em momentos como esses, onde a saturação do solo compromete muito o risco de vida de comunidades inteiras de beiras de rios e encostas íngremes.

3.2.2 Aspectos geológicos

De acordo com Petrópolis (2021), deslizamentos ocorrem na região devido à queda das massas de encostas, principalmente no período das chuvas de verão, onde a possibilidade de encharcamento do solo aumenta muito a possibilidade das ocorrências. O município informa ainda que é muito comum que esse tipo de fenômeno aconteça anualmente. Dentre os fatores que podem contribuir com os desastres estão: falta de preservação da vegetação natural nas encostas, construção em topos de morros e áreas com muita declividade, acúmulo de lixo nas encostas, canalização de esgoto absorvida pelas encostas e o plantio de árvores com raízes frágeis que são facilmente carregadas com uma chuva intensa.

Visto os estudos abordados até aqui, fica evidente a influência das intempéries e da ocupação irregular nas encostas do Morro da Oficina como fatores relevantes para o desastre

DOI <https://doi.org/10.33872/revcalungaae.v1n1.e003> | v. 1, n. 1 | Jan./Jun. 2023 | e-ISSN 2966-0378

ambiental em questão, no entanto para este trabalho não foi detectado parecer técnico ou laudo que confirme com exatidão todos os aspectos geológicos ocorridos no dia do acidente.

Segundo a Defesa Civil do município de Petrópolis, no início de maio de 2022, uma equipe técnica iniciou os trabalhos em análise de campo no Morro para averiguar por meio de uma reconstrução qual foi tipo de deslizamento ocorrido. A equipe pertence a Agência Nacional de Cooperação Internacional do Japão (*Japan Intercional Cooperation Agency – JICA*). O município informa que a colaboração com esta agência é uma aliança com o Governo Federal, por meio do Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades). A intenção dos técnicos japoneses é trabalhar na prevenção de futuros deslizamentos com a implementação de um projeto utilizado no Japão denominado SABO, do japonês “Sa” (sedimento) e “Bo” (proteção), constituído pela construção de “barreiras para a retenção de fluxo de detritos em áreas com risco de deslizamento” (PETROPOLIS, 2022).

De acordo com Petrópolis (2021), a cooperação técnica com o Japão por meio dos profissionais da JICA, visa a troca de experiências com engenheiros geólogos e arquitetos do município para a prevenção de desastres naturais com base nos métodos dos japoneses. A Agência trabalha em parceria com Petrópolis e outros municípios do Brasil por meio da Gestão Integrada de Desastres Naturais (GIDES) na elaboração de manuais técnicos para mapeamentos de risco, planejamento urbano, alertas antecipados e obras de prevenção. A parceria é firmada entre o município desde 2013 (PETRÓPOLIS, 2021).

Por outro lado, Ribeiro (2010) destaca a importância do trabalho conjunto com vários ministérios relacionados ao meio ambiente, saúde e cidade para aplicar um Plano de Aceleração do Crescimento Sustentável (PACSUS), tendo como foco a recuperação de áreas afetadas e degradadas pelos efeitos causados pelo crescimento desordenado em ocupações irregulares. Nesta proposta trabalha-se a longo prazo a relocação de famílias moradoras em áreas de risco, sem perder os laços culturais, afetivos e de trabalhos, também recuperando as áreas desmatadas.

Ainda em maio de 2022 a Defesa Civil de Petrópolis acompanhou também a visita de técnicos da área de engenharia geofísica do CEMADEN para estudos que envolvem o aprimoramento do sistema de monitoramento com levantamento geofísico do solo bem como os perfis do subsolo das áreas de deslizamento, especialmente a do Morro da Oficina (PETRÓPOLIS, 2022).

Até o presente momento, o laudo também não foi concluído, mas os estudos já apontam a indicação de que Petrópolis possui regiões onde o solo possui uma camada muito superficial sobreposta as rochas maciças. No entanto o Morro da Oficina apresenta um padrão de

deslizamento mais complexo, com proporções maiores e mais profundas (PETRÓPOLIS, 2022). Dados da defesa Civil também apresentam boletins informativos do Morro da Oficina com deslocamento de mais de 1,3 mil toneladas de rochas.

3.3 FATORES QUE LEVARAM A TRAGÉDIA NO MORRO DA OFICINA EM FEVEREIRO DE 2022

Em virtude da recorrência anual de desastres naturais no município, a Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis atua com algumas políticas de enfrentamento a esse tipo de crise anualmente antes mesmo da maior tragédia ambiental que a cidade enfrentou em fevereiro de 2022. As políticas envolvem a Secretaria de Habitação com o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de 2017, a Secretaria de Defesa Civil com o Plano de Contingência de 2021 e a Secretaria de Assistência Social com Aluguel Social de 2022.

3.3.1 Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR).

A política pública do PMRR elaborado pela Secretaria de Habitação de Petrópolis constitui-se de um estudo feito como requisito para a estruturação e concessão de verbas do Extinto Ministério das Cidades para a regularização fundiária. Este estudo teve como versões recentes a do ano de 2007 e a revisão em 2017. De acordo com Resende (2022), já na primeira versão do plano em 2007 o Morro da Oficina era uma das regiões apontadas como perigosas para a ocorrência de deslizamentos. Ainda na revisão do Plano em 2017 o Morro apontava uma urgência ainda maior com a intensificação das ocupações devido ao crescimento desordenado da urbanização no município.

A revisão do PMRR em 2017, custou ao município o valor de aproximadamente de 400 mil reais (ASSUNÇÃO, 2022). O estudo aponta um levantamento de todas as ocupações em áreas de risco do município, com classificação das categorias de intervenção, número de moradias em áreas de risco elevado e uma estimativa de custo de acordo com a intervenção necessária (RESENDE, 2022).

As categorias de intervenção apresentadas pelo PMRR variam de I a VII, sendo cada uma das categorias, detalhadas por Características Físicas, Problemas existentes e/ou previstos, Ações Estruturais e Ações Não Estruturais. As ações variam de acordo com a categoria de intervenção (tabela 1) e constituem-se basicamente na remoção e remanejamento de moradias muito precárias, melhorias habitacionais, infraestruturas de saneamento básico, estruturas de contenção de impacto e fragmentos de rocha, tratamento de esgoto, reflorestamento de áreas

degradadas com limites ecológicos, conscientização da população para o despejo adequado de lixo e por fim delimitações e demarcações de expansão de moradias (PETROPOLIS, 2017).

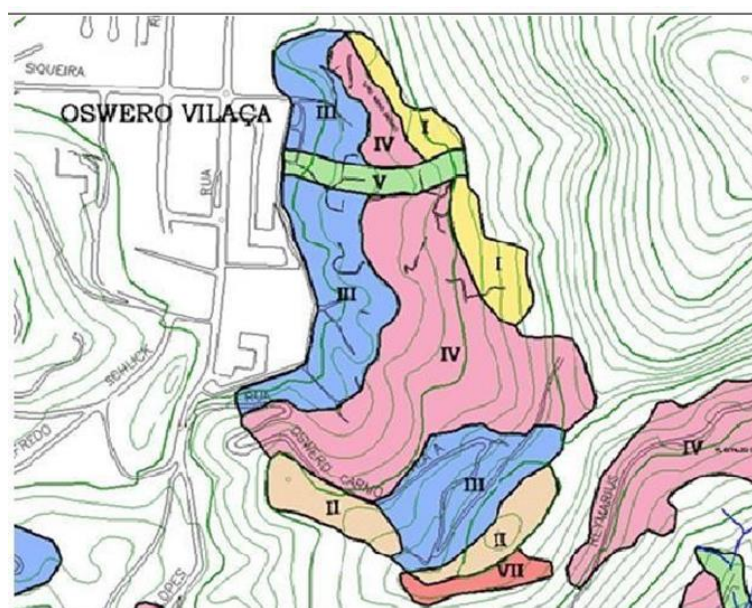
Quadro 1: Descrição física das categorias de intervenções do PMRR de Petrópolis

INTERVENÇÃO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
CATEGORIA I	Ocupações nas bases e sopés de Maciços Rochosos
CATEGORIA II	Ocupações no topo de encostas sem destinação adequada de esgoto
CATEGORIA III	Ocupações consolidadas em meias encostas
CATEGORIA IV	Ocupações precárias sem drenagem e inadequação de corte no terreno
CATEGORIA V	Ocupações sem drenagem em fundos de vale com acúmulo de entulho
CATEGORIA VI	Ocupações próximas a cursos d'água e fundos de vale
CATEGORIA VII	Ocupações com expansão nas regiões de mata

Fonte: Plano Municipal de Redução de Riscos de Petrópolis (adaptado), 2017.

O PMRR estabelece também uma hierarquização das ocupações com mais riscos. Os habitantes do morro da oficina lideram o ranking com 729 moradias em alto risco, com famílias que se encaixam em todas as sete categorias (figura 5), necessitando do maior orçamento do plano: aproximadamente 35 milhões de reais, dividido em estruturas de reassentamentos, melhorias habitacionais, infraestrutura, urbanização, recuperação de áreas degradadas e saneamento básico (PETRÓPOLIS, 2017).

Figura 5: Relação entre topografia e categorias de intervenção



Fonte: Plano Municipal de Redução de Riscos de Petrópolis, 2017.

Apesar do levantamento dos dados e o estudo complexo elaborado pelo PMRR, o processo não teve continuidade pelo poder público após a finalização do estágio inicial, mesmo com a concessão gratuita do terreno do Morro da Oficina pela União, nenhuma

das categorias e ações públicas foram realizadas para resolver os problemas de risco do município (RESENDE, 2022).

3.3.2 Plano de contingência

O plano de contingência de Petrópolis foi elaborado pela Secretaria Defesa Civil do município e ao decorrer dos anos passa por revisões bienais. O plano vigente é o de 2021/2022. Algumas medidas adotadas estão atualizadas desde as chuvas de 2011. A principal medida de contenção e a implementação da cooperação técnica com o Japão, mencionada anteriormente, o alerta para os moradores de região de risco sobre a aproximação de chuvas e uma cartilha para orientações em casos de deslizamentos e alagamentos (PETROPOLIS, 2021).

Os alertas são feitos por envios de mensagens de texto via SMS para as famílias cadastradas no plano e também o acionamento de sirenes, localizadas em pontos estratégicos de áreas de risco. No Morro da Oficina a sirene fica localizada na Rua Teresa, no telhado do conjunto habitacional em frente à comunidade (figura 6).

A orientação é que ao primeiro toque as sirenes indiquem um estado de alerta para chuvas com risco alto de deslizamento e o segundo alerta aciona o plano do toque de recolher com uma rota de fuga para um ponto de apoio, nesse caso a Escola Municipal José Fernandes da Silva (PETROPOLIS, 2021).

Figura 6: localização da sirene no Morro da Oficina



Fonte: Plano Municipal de Contingência de Petrópolis, 2021.

De acordo com Corsini, et al. (2022) em entrevista, alguns moradores das regiões onde houve deslizamentos relataram não terem escutado sons das sirenes no dia 15 de fevereiro,

inclusive no bairro Alto da Serra. Outros habitantes também declararam não terem recebido o SMS avisando sobre a possibilidade de chuva. Em resposta, a Defesa Civil do município disse que dependendo da área que a pessoa estiver, não dá para ouvir mesmo, pois a sirene foi feita para evacuar somente as regiões de risco, não toda a comunidade, já os SMS foram enviados as 15:30h. Neste horário já chovia muito em Petrópolis.

De acordo com Nogueira (2022), o Programa de prevenção e respostas a desastres teve apenas 47% do valor previsto em orçamento executado pelo Governo do Rio de Janeiro, ou seja, de uma verba de 407 milhões apenas 192,8 milhões foram empregados.

3.3.3 Aluguel social

O aluguel social, Lei Federal nº 8.742/93 que prevê a possibilidade da concessão de um benefício não definitivo em dinheiro equivalente ao valor de um aluguel popular para as famílias cadastradas no programa de assistência social que em estado de calamidade perderam suas residências ou foram removidas (PETRÓPOLIS, 2022).

A Prefeitura aplicou esse benefício após os desastres de fevereiro junto ao Governo Estadual do Rio de Janeiro por dois meses. Ao total foram pagos 1418 aluguéis no valor de mil reais para as famílias que conseguiram entregar todas as documentações exigidas para a concessão do benefício. No entanto, muitas famílias não conseguiram receber o valor do aluguel por consequência da irregularidade com as documentações (PETRÓPOLIS, 2022). Inclusive um dos documentos exigidos pela secretaria de assistência social é o laudo técnico de vistoria do imóvel, que até o momento (quatro meses após o desastre) não foram 100% concluídos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do desastre ocorrido no Morro da Oficina em Petrópolis traz em primeiro plano a percepção da complexidade deste tipo de problema. O estudo feito até aqui traz uma análise de pontos principais, como a desenvolvimento histórico da habitação em áreas de risco no Morro, as condições ambientais, alterações climáticas e as ações do poder público para enfrentamento de crises como essa. De modo geral, entender esses pontos traz um panorama para o direcionamento de estudos que devem ser voltados para essas áreas a fim de evitar futuras tragédias no local, ou demais locais no País com perfis semelhantes.

O estudo traz abordagens sob uma visão de pautas voltadas ao desenvolvimento sustentável trazidas por Venturini e Lopes (2015), pois envolve de modo geral, as esferas

ambiental, social e econômica. No entanto a compreensão efetiva do estudo necessita de laudos técnicos ainda em desenvolvimento, que realmente demandam muito tempo de análise. Provavelmente a solução para futuros problemas de deslizamento com as chuvas de verão no Morro da Oficina e em outras regiões de Petrópolis também dependem muito da cooperação técnica alinhada com diversos campos profissionais como: assistentes sociais, arquitetos e urbanistas, advogados, geólogos, engenheiros, físicos, geofísicos e principalmente a ação do poder público com um olhar sensível para a necessidade do perfil das pessoas que vivem em áreas de risco.

A fase inicial do desenvolvimento dos perfis sociais dos primeiros ocupantes do Morro da Oficina já traz consigo o peso da exploração de trabalho, inclusive o infantil e ascendência do reflexo das desigualdades, onde as indústrias daquele período visavam o lucro acima de qualquer qualidade de vida no meio urbano. O desenvolvimento da região não apresentou progressos de requalificação dessas áreas, enfatizando ainda mais o processo de urbanização totalmente voltado ao mercado imobiliário, onde mais uma vez o cenário de qualidade urbana se resume ao poder que uma classe tem de morar em regiões boas e seguras enquanto outras correm risco de vida ao ocupar encostas sem um acompanhamento profissional adequado com construções improvisadas, inacabadas e precárias.

As alterações climáticas se mostram como uma consequência de um desenvolvimento incontrolável. Deste modo, os eventos catastróficos parecem tomar uma proporção muito mais frequente e avassaladora em relação ao passado. É importante relacionar esse fator em pesquisas como essa, para que o desenvolvimento insustentável seja novamente trazido em pauta como um problema recorrente com consequências que já não são mais tão invisíveis e imperceptíveis como antes.

A iniciativa da Defesa Civil com a participação do projeto JICA para as construções de barreiras, e a cooperação técnica para auxílio de tecnologias que já são utilizadas no Japão, parece ser uma medida que abre alguns pontos de questionamento na relevância deste tipo de iniciativa, uma vez que a geologia do Brasil é totalmente diferente das de outros países, os manuais não são um trabalho de análise específica para a região de Petrópolis e as Barreiras SOBA também não são medidas que podem resolver todos os tipos de problemas em moradias de alto risco. Mas o ponto mais incoerente com esta parceria é o fato de o país já possuir um estudo pronto, desenvolvido dentro do próprio município com soluções estruturadas para serem postas em prática, o PMRR.

O Plano Municipal de Redução de Riscos de Petrópolis em análise, apresenta um embasamento técnico com pesquisas, laudos, visitas e levantamentos de padrões de construção. As ações estruturais apresentam também, soluções bem próximas as citadas por Ribeiro (2010), envolvendo medidas de reflorestamento, remanejamento e readequação das habitações da população.

A não continuidade do processo do PMRR é um dos pontos negativos detectados até aqui. Tal estudo já havia identificado os problemas que ocorriam no Morro da Oficina antes da tragédia. Portanto abre-se aqui um questionamento do porquê as vidas ali não poderiam ser salvas com a aplicação correta dessas verbas ou o porquê das despesas com a prevenção de desastre natural não são pautas urgentes para os governadores. Essas e outras perguntas continuaram latentes enquanto providências efetivas sejam executadas.

O Ministério das cidades aplicou no plano plurianual de 2004-2007 o Programa de reabilitação de áreas urbanas centrais. Tal política teve o objetivo de trabalhar o problema do déficit habitacional do Brasil, restaurando e reutilizando edificações sem função social, abandonadas, ou degradadas em áreas urbanas já consolidadas. Esse programa buscou a cooperação entre agentes financiadores, comunidades e governadores na destinação de verbas para garantir habitações de interesse social em áreas que fornecem o direito constitucional a cidade, longe das regiões periféricas ou áreas de risco.

Na situação aqui estudada, a adaptação de uma política como a do programa de reabilitação urbana em áreas centrais para destinar os moradores de áreas de risco, se mostra como uma política que pode enquadrar os aspectos do crescimento econômico, proteção ao meio ambiente e igualdade social.

Neste cenário, os fundos destinados a habitação servem como um meio de garantir a função social de construções abandonadas ou vazios urbanos que já possuem infraestrutura e apenas favorecem a especulação imobiliária. A realocação das famílias para as áreas centrais é um processo que envolve a cooperação e participação das comunidades e assim como aponta Ribeiro (2010), deve ser feito com cautela, preservando os laços culturais, familiares e de vizinhança com a conscientização sobre os perigos de se viver em áreas de risco. Por fim, regiões ocupadas próximas a encostas viriam a ser reflorestadas e preservada com vegetação nativa.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA SENADO. Ocupação de Petrópolis não respeitou o plano original da cidade. **Redação Agência Senado**, 2011. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2011/01/26/ocupacao-de-petropolis-nao-respeitou-plano-original-da-cidade>> Acesso em 13 de mai. de 2022.

AMBROZIO, J. C. G. **O Presente e o Passado no Processo Urbano de Petrópolis: (Uma História Territorial)**. 2008 376 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Geografia Petropolitana, ed. Ponte de Cadeia. 2ª edição, São João Del Rei, 2005.

ARBOS, P. Esboço de Geografia Urbano. In **Trabalhos da Comissão do Centenário V**. VI P.M.P., 1943, 171-225.

ASSUNÇÃO, C. Mortes em Petrópolis poderiam ter sido evitadas. ‘Faltou ação política’. **Rede Brasil Atual**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2022/02/mortes-petropolis-poderiam-ter-sido-evitadas-alerta-especialista-faltou-acao-politica/>> Acesso em: 21 de mai. 2022.

COMARU, F, e BARBOSA, B., **Movimentos sociais e habitação**. - Salvador: UFBA, Escola de Administração; Superintendência de Educação a Distância, 2019. 49 p. : il.

CORSINI, I, CASCARADO, R e CARVALHO, B., Moradores de Petrópolis relatam que sirenes não tocaram durante temporal. **CNN Brasil**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/moradores-de-petropolis-relatam-que-sirenes-nao-tocaram-durante-temporal/>> Acesso em: 21 de mai. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/petropolis/panorama>> Acesso em: 20 de mai. de 2022.

MARQUES, A. e VILARINHO L. Maior tragédia da história de Petrópolis completa 2 meses de dor e buscas por Pedro, Heitor e Lucas. **G1**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2022/04/15/maior-tragedia-da-historia-de-petropolis-completa-2-meses-de-dor-e-buscas-por-pedro-heitor-e-lucas.ghtml>> Acesso em: 20 de maio de 2022.

ORTEGA, E. Mapeamento de áreas de Risco. **Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada da UNICAMP**, 2022. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/ricardo.htm>> Acesso em: 13 de jun. de 2022.

PETRÓPOLIS. Defesa Civil vistoria imóveis da população acolhida nos pontos de apoio no momento. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2022. Disponível em:

DOI <https://doi.org/10.33872/revcalungaae.v1n1.e003> | v. 1, n. 1 | Jan./Jun. 2023 | e-ISSN 2966-0378

<<https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/18909-defesa-civil-vistoria-im%C3%B3veis-da-popula%C3%A7%C3%A3o-acolhida-nos-pontos-de-apoio-no-momento.htm>> Acesso em: 02 de jun de 2022.

Petrópolis contra os desastres: Informativo sobre a COVID-19, Inundações e Deslizamentos, mini guia virtual de informação e enfrentamento. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2021. Disponível em:

<https://www.petropolis.rj.gov.br/dfc/phocadownload/Destaques/cartilhas/cartilha_contra_desastres_naturais.pdf> Acesso em: 02 de jun. de 2022.

Plano de Contingência do Município de Petrópolis Para Chuvas Intensas Verão 2021/2022. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2021. Disponível em:

<https://www.petropolis.rj.gov.br/dfc/phocadownload/plano_de_contingencia/chuvas_intensas/Plano_Verao_%202021_2022.pdf> Acesso em: 20 de mai. de 2022.

Plano Municipal de Redução de Riscos de Movimentos de Massa. 1º Distrito de Petrópolis – RJ, 2021. **Secretaria de Habitação de Petrópolis**. Disponível em:<<https://sig.petropolis.rj.gov.br/cpge/PMRR%20-%201%C2%BADISTRITO-PETR%C3%93POLIS.pdf>> Acesso em: 20 de jun. de 2022.

Defesa Civil vistoria imóveis da população acolhida nos pontos de apoio no momento. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2022. Disponível em:

<<https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/18909-defesa-civil-vistoria-im%C3%B3veis-da-popula%C3%A7%C3%A3o-acolhida-nos-pontos-de-apoio-no-momento.htm>> Acesso em: 02 de jun de 2022.

Defesa Civil mantém a cidade em estágio operacional de observação tendo em vista a previsão de chuva isolada para esta segunda (14). **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2022. Disponível em:

<<https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/18747-defesa-civil-mant%C3%A9m-a-cidade-em-est%C3%A1gio-operacional-de-observa%C3%A7%C3%A3o-tendo-em-vista-a-previs%C3%A3o-de-chuva-isolada-para-esta-segunda-14.html>> Acesso em: 02 de jun de 2022.

Em quatro dias de chuva constante, Defesa Civil segue com reforço nas equipes e mantém cidade em estágio de atenção. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2022. Disponível em: <<https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/18733-em-quatro-dias-de-chuva-constante-defesa-civil-segue-com-refor%C3%A7o-nas-equipes-e-mant%C3%A9m-cidade-em-est%C3%A1gio-de-aten%C3%A7%C3%A3o.html>> Acesso em: 02 de jun de 2022.

Mais 1,3 mil toneladas de rocha são retiradas do Alto da Serra; ação teve início no fim de semana. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2022.

Disponível em: <<https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/19031-mais-13-mil-toneladas-de-rocha-s%C3%A3o-retiradas-do-alto-da-serra-a%C3%A7%C3%A3o-teve-in%C3%ADcio-no-fim-de-semana.html>> Acesso em: 02 de jun de 2022.

JICA conclui análise de áreas afetadas pelas chuvas e segue com cooperação técnica para projetos de prevenção. **Secretaria de Defesa Civil de Petrópolis**, 2022.

Disponível

em:

<[https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/19112-jica-conclui-analise-de-reas-afetadas-pelas-chuvas-e-segue-com-cooperacao-tcnica-para-projetos-de-prevencao.html](https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/19112-jica-conclui-analise-de-reas-afetadas-pelas-chuvas-e-segue-com-cooperacao-tcnica-para-projetos-de-prevencao)> Acesso em: 02 de jun de 2022.

RESENDE, A. Estudo de 2007 da prefeitura de Petrópolis já mostrava riscos no Morro da Oficina. **CNN Brasil**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível

em:

<<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/estudo-de-2007-da-prefeitura-de-petropolis-ja-mostrava-riscos-no-morro-da-oficina>> Acesso em: 23 de jun. de 2022.

RIBEIRO, Wagner Costa. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. **Parcerias estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 297-322, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 1 ed. São Paulo, 2013.

TRIGUEIRO, A. CEMADEN alertou sobre chuva em Petrópolis 2 dias antes, massem informar a intensidade: 'Impossível fazer a previsão', diz diretor. **G1**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2022/02/16/cemaden-alertou-sobre-chuva-em-petropolis-2-dias-antes-mas-sem-informar-a-intensidade-impossivel-fazer-a-previsao-diz-diretor.ghtml>> Acesso em: 20 de jun. de 2022.

VENTURINI, L. D. B. e LOPES, L, F, D. O Modelo *Triple Bottom Line* e a sustentabilidade na administração pública: pequenas práticas que fazem a diferença. **Repositório Digital da UFSM**. 2015. Disponível em

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11691/Venturini_Lauren_Dal_Bem.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 22 de mai. de 2022.

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano **no Brasil**, In: DEÁK, Csaba e SCHIFFER, Sueli. (organizadores). **O Processo de Urbanização no Brasil** - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.