

Contribuições geográficas para identificar áreas de risco em Manaus-AM

Geographical contributions to identify risk areas in Manaus-AM

Santana, Gabriele Figueira; Alves, Neliane de Sousa



 Gabriele Figueira Santana

gfs.gab21@uea.com.br

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

 Neliane de Sousa Alves

nsalves@uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

Revista Presença Geográfica

Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil

ISSN-e: 2446-6646

Periodicidade: Frequência contínua

vol. 10, núm. 1, Esp., 2023

rpgeo@unir.br

Recepção: 15 Abril 2023

Aprovação: 19 Abril 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/274/2744784015/>

Resumo: A presente pesquisa buscou identificar, através de uma revisão bibliográfica, trabalhos realizados referente às áreas de risco na cidade de Manaus-AM, tendo em vista as recorrentes situações de alerta na cidade a respeito desta vulnerabilidade. Desta forma, houve a necessidade de organizar trabalhos que tratem da mesma temática de áreas de risco abrangendo inundações, processos erosivos e deslizamentos na intenção de oferecer uma melhor acurácia dos trabalhos publicados e indicar os pontos que mais vulneráveis ao risco e suas causas. Para isso, a metodologia seguiu bases da pesquisa bibliográfica buscando análise das diversas posições sobre a mesma temática, assim, o objetivo principal desta pesquisa é a revisão bibliográfica dos resultados de estudos que contribuíram para identificação das áreas de risco em Manaus, sendo os específicos a) agrupar por resultado os tipos de riscos e b) elaborar mapa temático das áreas de risco de Manaus a partir dos resultados das pesquisas. Um dos resultados é que a zona leste é a mais afetada dentre os processos de áreas de risco e com o maior número de casos registrados, além da Bacia Hidrográfica do Mindu ser a mais relatada nos estudos.

Palavras-chave: s: Área de Risco, Manaus, Vulnerabilidade Socioambiental.

Abstract: This research sought to identify, through literature review, works carried out regarding risk areas in the city of Manaus-AM, in view of the recurrent alert situations in the city regarding this vulnerability, there was a need to organize works that deal with the same theme of areas of risk covering floods, erosion processes and landslides with the intention of offering a better accuracy of the published works and indicating the points more vulnerable of risk and their causes. For this, the methodology followed the bases of bibliographical research seeking analysis of the different positions on the same theme, thus, the main objective of this research is the literature review of results of studies that contributed to the identification of risk areas in Manaus, being the specific ones to be) group the types of risks by result and b) prepare thematic map of risk areas in Manaus based on the results of the surveys. One of the results is that the east zone is the most affected among the processes of risk areas and with the highest number of registered cases, in addition to the Mindu Hydrographic Basin being the most reported in the studies.

Keywords: risk area, Manaus, Social and environmental vulnerability.

INTRODUÇÃO

A ciência geográfica por muitos anos trouxe importantes contribuições para diversos sistemas da Terra, a biosfera de modo geral. Para tal compreensão, observações e estudos práticos foram desenvolvidos em meio a sociedade e natureza, a fim de estreitar laços da convivência do homem com o meio ambiente.

Nos estudos voltados a sociedade e a natureza, ficou perceptível que as interações e apropriações dos recursos naturais por esta sociedade muitas vezes ocasionava consequências socioambientais, havendo assim uma necessidade de atenção maior voltada para estas relações, pois além de impactar a natureza, coloca em risco a vida das pessoas. Assim, a contribuição da Geografia à prevenção do risco é fundamental, pois analisa assuntos que vão desde o pedológico ao climatológico e que são fatores condicionantes para as áreas mais vulneráveis. Segundo Cardoso et. al., (2020) o risco e a vulnerabilidade não podem ser tratados de forma separada, pois para falar de risco é necessário haver vulnerabilidade, ou seja, compreender os processos que podem ser acelerados com a influência antrópica no lugar.

Muitos cenários no Brasil e no mundo são palco de deslizamentos, enchentes, secas e entre outros, muitas vezes resultado da ação negativa do homem sobre o meio. Esses cenários costumam ocorrer nas grandes metrópoles, com grande frequência nas áreas mais periféricas das cidades, fruto de ocupações irregulares próximas a canais fluviais ou vertentes.

Manaus, capital do Amazonas localiza-se na margem esquerda do Rio Negro, na porção do médio Amazonas, e como em outras cidades brasileiras sofre com o risco de inundações, enchentes ou processos erosivos. A cidade tem uma população estimada em 2.255.903, segundo o IBGE (2021), que está distribuída por cinco zonas da cidade, sendo as zonas Norte e Leste as mais populosas e onde há maior concentração de áreas de risco.

Diante disso, será apresentado nesta pesquisa, de acordo com a revisão de estudos, as áreas de risco na cidade de Manaus e os motivos que levaram essas áreas a se configurarem de risco, além da relevância da ciência geográfica para identificação desses problemas socioambientais de forma que possa contribuir com outras pesquisas e reforçar a necessidade de um olhar mais técnico e crítico para o desenvolvimento da cidade.

A realização de uma revisão bibliográfica auxilia no entendimento dos levantamentos realizados a respeito de um determinado tema e essa contribuição muitas vezes é feita através de trabalhos acadêmicos, os quais devem ser reconhecidos e publicados para que possam continuar gerando conhecimento dentro e fora da comunidade científica. Por meio dessa divulgação é que novas formas de auxílio poderão chegar até a sociedade. Portanto, a proposta é dar visibilidade aos trabalhos realizados neste segmento de pesquisa, trazendo suas contribuições para a identificação de áreas de risco na cidade de Manaus.

Deste modo a presente pesquisa tem como objetivo principal realizar a revisão bibliográfica de resultados de estudos que contribuíram para identificação das áreas de risco na cidade de Manaus. E os específicos: a) agrupar por resultado os tipos de riscos e b) apresentar os locais e os tipos de vulnerabilidade em Manaus.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Manaus encontra-se na margem esquerda do Rio Negro, sendo a cidade mais populosa da região norte, e está localizada na porção do médio Amazonas. A capital amazonense apresenta um recorte de seis zonas, sendo elas: Norte, Sul, Leste, Oeste, Centro-Oeste e Centro-sul, dentre elas, as zonas Norte e Leste são as maiores e onde concentram maior parte da população (figura 1).

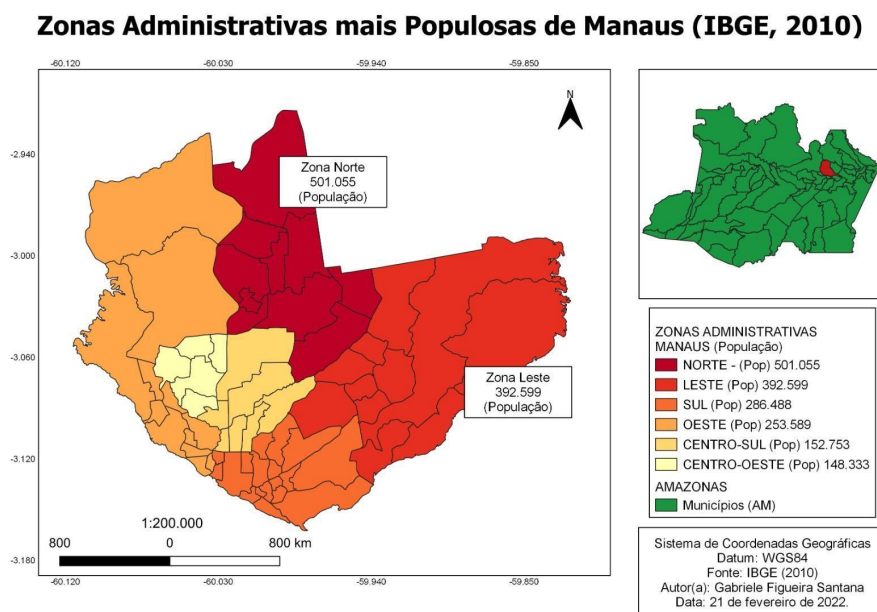


FIGURA 1
Mapa zonas administrativas de Manaus e concentração populacional
Elaboração: Gabriele, F. S. (2023)

REFERENCIAL: RISCO E ÁREAS DE RISCO

Risco

Segundo Mandarola Jr (2013) os riscos e desastres que têm aumentado e se tornado cada vez mais presentes nas cidades apontam para dificuldades inerentes ao processo de desenvolvimento ligado à urbanização. Isso se deve ao avanço das construções que em seu próprio processo de construção trazem consigo riscos e perigos que se expressam pela falta de ajuste e aderência da produção do espaço urbano aos sistemas naturais.

Os riscos tornam-se eminentes em áreas onde altera-se o curso do meio natural, essa apropriação do espaço urbano pode acarretar ambientes vulneráveis. A vulnerabilidade urbana e os riscos envolvem uma gama de implicações de ordem social, econômica, tecnológica, cultural, ambiental e política (MENDONÇA, 2004).

Áreas de risco

As áreas de risco, são decorrentes principalmente de uma urbanização acelerada, a valorização de alguns espaços urbanos segrega populações desfavorecidas economicamente e que buscam alternativas de moradias em áreas geologicamente desfavoráveis, criando ambientes com infraestruturas improvisadas e pouco planejamento. Esse quadro tem contribuído para o incremento das situações de risco associadas a processos do meio físico. O crescimento acelerado e desordenado das cidades culminou em um cenário onde as aglomerações possuem altos índices de ocupação informal, carente de infraestrutura e serviços básicos, chamados assentamentos urbanos precários: favelas, ocupação de margens de igarapés^[1], palafitas^[2] e assemelhados (ROSA FILHO; CORTEZ, 2010; ALMEIDA, 2012).

Reforçar a necessidade de entender os processos na produção e organização do espaço urbano é primordial para prevenir que determinada área passe a desenvolver condições que ocasionem prejuízos socioeconômicos.

Reconhecer as situações de perigo e identificar as populações que se encontram mais vulneráveis a estes é fundamental para direcionar corretamente as ações de mitigação e intervenção (CARDOSO et al., 2020; MANDAROLA JR. e HOGAN, 2006).

Ao analisar uma área de risco é necessário compreender a sua origem, sendo elementar distinguir alguns processos. Tucci (2004), enfatiza que as inundações urbanas ocorrem quando as águas dos rios, riachos, geleiras pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza, como por exemplo para moradias. O autor também aponta que a precipitação quando é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, grande parte do volume escoar para o sistema de drenagem, superando sua capacidade natural de escoamento.

No que cerne sobre os deslizamentos, são movimentos rápidos, de porções de terrenos (solos e rochas), com volumes definidos, deslocando-se sob ação da gravidade, para baixo e para fora do talude ou da vertente. Os espaços que sofrem com os deslizamentos são afetados normalmente com a infiltração de água no maciço de solo atingindo o estado de saturação, com perda total de atritos entre as partículas (TOMINAGA, 2012).

Quanto aos processos erosivos, este é acelerado por conta da interferência antrópica como a retirada da cobertura vegetal, deixando o solo exposto causando a sua compactação dando origem a feições erosivas do tipo ravinas e voçorocas.

Ressalta-se que estes processos são de cunho natural, porém recebem uma influência devido às alterações sobretudo antrópicas. Estes são alguns dos casos que caracterizam as áreas de risco de Manaus, mesmo sendo processos naturais, estão se tornando sérios problemas tanto para o meio físico quanto para sociedade que está envolvida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa tem como fundamento teórico-metodológico o conceito das áreas de risco e como essas áreas atingem os moradores das redondezas de modo geral. As contribuições geográficas auxiliam a reconhecer áreas que já possuem um grau de risco mais elevado ou que podem se tornar uma área mais suscetível principalmente às inundações e deslizamentos. O método é baseado no Levantamento Bibliográfico no qual, Galvão (2010), o descreve como:

Um potencializador do conhecimento coletivo, é munir-se com condições cognitivas melhores, a fim de: evitar a duplicação de pesquisas, ou quando for de interesse, reaproveitar e replicar pesquisas em diferentes escalas e contextos; observar possíveis falhas nos estudos realizados; conhecer os recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas; desenvolver estudos que cubram lacunas na literatura trazendo real contribuição para a área de conhecimento; propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras de pesquisa; otimizar recursos disponíveis em prol da sociedade, do campo científico, das instituições e dos governos que subsidiam a ciência (GALVÃO, 2010, p. 1).

A metodologia da pesquisa foi baseada em uma revisão bibliográfica, em Trabalho de Conclusão de Curso (TCCs), dissertações, resumos, relatórios de pesquisa, artigos, além de teses. A partir dos resultados das pesquisas foram analisados os tipos de contribuições geográficas para identificar áreas de risco dentro da cidade de Manaus. A revisão bibliográfica contou com uma escala de tempo de 14 anos (2010-2023), pois durante o período do levantamento desta pesquisa foram os anos que mais apresentaram divulgação dessas informações em trabalhos e publicações. Os sites que serviram de base na investigação dos materiais foram: Google Acadêmico, Research Gate; os bancos de dados das Universidades -TEDE da Universidade Federal do Amazonas - UFAM- e o SIB -Sistema Integrado de Bibliotecas- Repositório da Universidade do Estado do Amazonas – UEA (Figura 2) sendo as palavras chaves no momento da busca: risco, Manaus, áreas de risco, inundações e processos erosivos.



FIGURA 2
Sites usados na busca de pesquisas acadêmicas

O critério para o levantamento desses materiais foi a temática de áreas de risco em Manaus. Contudo, ao abordar a temática sobre risco é necessário distinguir de que tipo de risco está sendo referido. O critério de revisão são trabalhos que tenham em seus resultados indicação de áreas de risco e a potencialidade para maiores alertas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A abordagem sobre áreas de risco se faz necessária para o entendimento dos trabalhos que aqui serão apresentados, tendo em vista que em grande maioria estão focados em descrever o tipo de processo e a área em que este ocorre.

Para melhor visualização das pesquisas de acordo com suas temáticas, estas foram organizadas em quadro com lista de autores, título, tipo de trabalho e o ano de publicação. O Quadro 1 refere-se às pesquisas voltadas a duas temáticas: riscos de inundações e deslizamentos.

QUADRO 1
Pesquisas relacionadas com áreas de risco a inundações e deslizamentos

Autores	Título do Trabalho	Tipo de trabalho	Ano de publicação
CORRÊA, R. C.; MACENA, LILA S. S.	Dinâmica Climática e Áreas de Risco: Manaus (AM)	Artigo em evento	2010
CORRÊA, R. C.; PEDROSO, A. A. A.	Áreas de Risco: um problema social e urbano, análise da comunidade João Paulo II em Manaus	Resumo em anais de congresso	2010
CORRÊA, R. C.; MACENA, LILA S. S.	Manaus/AM e a Formação de Áreas de Risco em sua Territorialidade	Trabalho completo em Simpósio	2011
CASSIANO, K. R. M.; CORRÊA, R. C.	Análise geográfica de áreas de risco em bacias hidrográficas urbanizadas: a bacia do Mindu em Manaus (AM)	Resumo em anais de congresso	2012
RIBEIRO, A. A. A.; CORRÊA, R. C.	Áreas de risco: um problema social urbano. Estudo de caso em Manaus	Artigo em Revista	2012
MACENA, L. S. S.; CORRÊA, R. C.	A cidade como espaço do risco: estudo em Bacias Hidrográficas de Manaus, Amazonas - BR	Artigo em Revista	2012
PAES, K. S.	Mapeamento e Caracterização das Áreas de Preservação Permanente em Manaus	Relatório de Pesquisa	2012
SÁ, A. L. F.; NEVES FILHO, O. M.	Ocupação desordenada da área de risco no trecho do igarapé do Mindu na comunidade Bairro Novo, Jorge Teixeira III, na Cidade de Manaus	Artigo em Revista	2012
RODRIGUES, T. F.; CORRÊA, R. C.	Alguns aspectos do risco na comunidade do Lago Azul, Manaus (AM)	Artigo em Revista	2012
PEREIRA, S. M. S.; FROTA FILHO, A. B.; PAES, K. S.	Identificação dos riscos decorrentes da ocupação das zonas ripárias em Manaus	Artigo em Revista	2012
CRUZ, D. R.; CORRÊA, R. C.	Identificação das áreas de risco na bacia do Tarumã - bairro Lago Azul	Artigo em Revista	2012
RODRIGUES, T. F.	Identificação de áreas de risco na bacia hidrográfica do igarapé do Mindu	Relatório de pesquisa	2013
RODRIGUES, T. F.; CORRÊA, R. C.	Alguns aspectos das áreas de risco em Manaus (AM)	Artigo em Revista	2014
MACENA, L. S. L.; CORRÊA, R. C.	A utilização do jornal como instrumento de reivindicação para moradores em áreas de risco, Manaus - AM	Artigo em Revista	2014
REIS, R. R.	Identificação de áreas de risco na bacia hidrográfica do Tarumã - AM	Relatório de pesquisa	2014
ALVES, M. R. A.	A problemática das ocupações inadequadas associadas à falta de planejamento urbano na cidade de Manaus - AM	Artigo em Revista	2014
RODRIGUES, T. F.; CORRÊA, R. C.	Áreas de risco em bacia hidrográfica urbana - Mindu (Manaus - AM)	Artigo em Revista	2016
LEMO, L. S. M.	Áreas de risco nas bacias hidrográficas urbanizadas de Manaus	Dissertação	2016
CORRÊA, R. C.; RODRIGUES, T. F.	Áreas de Risco na Região Metropolitana de Manaus	Capítulo de livro	2017
RODRIGUES, L. S.; ALVES, N. S.	Caracterização geomorfológica e análise de risco em vertente no bairro da Compensa, município de Manaus	Trabalho completo em Simpósio	2018
PARENTE, R. S.; MAIA, D. S. D.; ALENCAR, D. B.	Aplicativo mobile para registro de áreas de risco na cidade de Manaus - AM: um relato de desenvolvimento	Artigo em Revista	2020

Org.: Gabriele F. Santana (2023)

No Quadro 2, estão apresentadas as pesquisas referentes às áreas de risco associadas apenas às inundações:

QUADRO 2
Pesquisas realizadas com ênfase nas áreas de risco de inundações

Autores	Título do Trabalho	Tipo de trabalho	Ano de publicação
CRUZ, D. R.; CORRÊA, R. C.;	Inundações em bacias hidrográficas urbanas de Manaus - Comunidades Bairro União E N. S. De Fátima	Artigo em Revista	2012
CASSIANO, K. R. M.	Análise Geográfica de áreas de risco na Bacia Hidrográfica no Igarapé do Mindu - Manaus (AM)	Dissertação de mestrado	2013
SILVA, E. C. M.	Caracterização morfométrica das áreas afetadas por inundações na Bacia dos Franceses e na Bacia do Mindu, área urbana da cidade de Manaus, no período de 2005 a 2010	Relatório de pesquisa	2015
MARINHO, R. R.; SILVA, E. C. M.	Análise Morfométrica de áreas afetadas por inundação urbana em Manaus (AM)	Artigo em Revista	2016
RODRIGUES, T. F.; MARINHO, R. R.	Caracterização Geomorfométrica de áreas afetadas por deslizamentos no alto curso da Bacia do Igarapé do Mindu, Manaus (AM)	Artigo em anais de simpósio	2017
SANTOS, W. R.	Inundações Urbanas: o risco na Bacia Hidrográfica do Igarapé do Mindu, Manaus-AM	TCC	2017
DANTAS, R. T.; COSTA, R. C.; CASTRO, M. B.	Potencialidades e fragilidades socioespaciais associadas à formação de risco na Bacia Hidrográfica do Tarumã em Manaus - AM	Capítulo de livro	2018
SILVA, G. M.; ALVES, A. C.; SANTOS, M. Q.; SOUZA, K. C.	Risco Ambiental em um trecho da Microbacia do Igarapé do Quarenta, Manaus-AM: Uma Análise sobre as inundações	Artigo em Revista	2020
QUEIROZ, M. S.; ALVES, N. S.; BATISTA, S. P. M.	Análise do Risco de inundação no Igarapé do Mindu em Manaus - Amazonas	Artigo em Revista	2020

Org.: Gabriele F. Santana (2023)

Sobre as áreas de risco com ênfase nos processos erosivos, o Quadro 3 mostra as publicações referentes a essa temática:

QUADRO 3
Pesquisas realizadas com ênfase aos riscos erosivos

Autor	Título do Trabalho	Tipo de trabalho	Ano de publicação
DIRANE, A. C. M.; DONALD, A. R.; MOLINARI, D. C.	Caracterização das Vertentes das Áreas de Risco Ambiental do Distrito Industrial II - Manaus (Amazonas)	Artigo em Revista	2010
VIDAL, K. F.	Geomorfologia das áreas de risco a voçorocamento nos Bairros João Paulo e Cidade Nova - Manaus (AM)	Relatório de pesquisa	2011
FROTA FILHO, A. B.	Movimentos de massa e voçorocamentos nas microbacias Colônia Antônio Aleixo e Boa Vista (Manaus-AM)	Relatório de pesquisa	2012
VIDAL, K. F.	Geoprocessamento Aplicado no Mapeamento de áreas Suscetíveis a Voçorocamento na área urbana de Manaus	Relatório de pesquisa	2012
MACENA, L. S. L.	Estudo das áreas de risco na Bacia Hidrográfica Urbanizada do Mauazinho. uso e valor do Solo na Paisagem - Manaus, AM	TCC	2012
SILVA, P. L.; COSTA, R. C.;	Geomorfologia, paisagem, previsão de impactos, zoneamento e os Riscos: elementos para o planejamento	Artigo em Revista	2014
LESSA, R. E.; ALVES, N. S.	Antropogeomorfologia Urbana: Análise de áreas de riscos no Bairro São Raimundo na Cidade de Manaus-AM	Artigo em Revista	2014
MOLINARI, D. C.; VIDAL, K. F.; MACEDO, O. P. C.	Uso de Geotecnologias Aplicadas à delimitação de áreas de risco a voçorocamento em Manaus (AM)	Artigo em Revista	2015
RODRIGUES, L. S.	Caracterização Geomorfológica e análise de risco em vertente no Bairro da Compensa, Município de Manaus	TCC	2015
LESSA, R. E.	Erosão nas Encostas no bairro Santa Inês	TCC	2015
FREITAS, L. M.	Caracterização de Voçorocas e danos Socioambientais em Área de Risco na Comunidade Vila Nova, Bairro Vila Buriti, Manaus-AM	TCC	2017
LESSA, R. E.; VIEIRA, A. F. G.; ALVES, N. S.	Análise Antropogeomorfológica da Bacia Hidrográfica do Mauazinho (Manaus-AM)	Artigo em Revista	2018
BATISTA, D. C. L.; ALBUQUERQUE, A. R.; FELIX, R. O.	Impacto Ambiental por Ocupação em Encostas Urbanas: Estudo de Caso no Bairro Gilberto Mestrinho Zona Leste de Manaus, Amazonas, Brasil	Artigo em Simpósio	2019
MOLINARI, D. C.	Áreas de Risco a Voçorocamento em Manaus/AM: Uma Contribuição à Geografia Ambiental	Artigo em Revista	2022
CURY, J. S.; CARVALHO, R. B.; BRAGA, L. J. N.	Estudo sobre Voçorocas e alternativas de contenção em Manaus	Artigo em Revista	2022
SILVA, G. M.; VIEIRA, A.F.S.G.; ALVES, A. C. A.	Análise da ocupação da terra em área de risco: um estudo de caso no Bairro Nova Cidade, Manaus-AM	Artigo em Revista	2023

Org.: Gabriele F. Santana (2023)

No Quadro 4, a abordagem sobre as áreas de risco em Manaus é mais ampla, estes autores descrevem em suas pesquisas um apanhado mais geral sobre os riscos, ou que trazem outros tipos de contribuição dentro da temática, seja no uso de ferramentas tecnológicas ou aplicações no ensino.

QUADRO 4
Pesquisas realizadas com diferentes aplicações de áreas de risco em Manaus

Autor	Título do Trabalho	Tipo de trabalho	Ano de publicação
CORRÊA, R. C.; CASSIANO, K. R. M.	Análise Geográfica das Áreas De Risco Em Manaus (Amazonas, Brasil)	Artigo em evento	2010
CORRÊA, R. C.	Áreas De Risco: Processos da Natureza e Produção da Sociedade	Artigo em revista	2012
ANDRETTA, E. R.; LADEIRA, L. F. B.; SANTOS, J. M.; LIMA, R. H. C.	Mapeamento das áreas de Risco no Bairro Gilberto Mestrinho, Zona Leste de Manaus - AM	Artigo em revista	2013
ALVES, M. R. A.	Impactos Ambientais e Áreas de Risco na Comunidade Parque Mauá, Zona Sul de Manaus - AM	Artigo em Revista	2014
OLIVEIRA, A.	Educação Ambiental e Áreas de Risco: o Trabalho de uma Escola Pública em Manaus	Dissertação	2014
BATISTA, D. C. L.; ALBUQUERQUE, A. R.; FÉLIX, R. O.	Delimitação De áreas de Preservação Permanentes Estudo de Caso: Bairro Gilberto Mestrinho - Zona Leste de Manaus AM	Artigo em revista	2015

Org.: Gabriele F. Santana (2023)

De acordo com a revisão bibliográfica realizada para o período de 14 anos, as principais ocorrências são de episódios de enchentes/inundações e deslizamentos, processos de voçorocamento na cidade, sendo mais recorrentes nas zonas Norte e Leste.

As pesquisas descrevem as áreas de risco com predominância na Zona Leste referentes tanto a inundações como deslizamentos e processos erosivos, nos bairros Jorge Teixeira, Gilberto Mestrinho e Distrito Industrial II, esses bairros também apresentam tipos de moradias irregulares, ou seja, construídas em APP's -Áreas de Proteção Permanentes, e em áreas muito próximas a vertentes íngremes acima de 60°, o que já indica uma condição de risco para estas moradias. De acordo com as pesquisas, a Zona Leste da cidade deve ter uma atenção maior, pois concentra maior parte da população da cidade e maior número de aglomerados subnormais, com concentração de residências e carência de serviços públicos e padrão urbanístico irregular, essas áreas é onde também acontece maior número de casos registrados pela Defesa Civil.

A Zona Norte é a segunda zona com maior número de trabalhos voltados para deslizamentos, processos erosivos e inundações, destacando os bairros Colônia Terra Nova e Santa Etelvina, com ênfase no voçorocamento e uso e ocupação do solo de modo inadequado. A Zona Oeste da cidade também apresenta recorrentes casos de inundações, principalmente na bacia do Tarumã.

No que se refere às áreas de risco associadas às bacias hidrográficas, a Bacia do Mindu é a que apresenta maior número de ocorrências de inundações e deslizamentos em seu curso, e na zona Leste apresenta os maiores índices de áreas de risco relacionadas a esta bacia. Contudo os estudos não se concentram apenas nessa bacia, o segundo ponto de maior inundação é na zona Oeste da cidade na bacia do Tarumã. O maior número de publicações referentes ao Mindu foi a partir do ano de 2017, desde então os trabalhos são mais recorrentes tanto nesta bacia quanto nesta zona da cidade.

A maior quantidade de publicações sobre áreas com processos erosivos e inundações ocorreram em 2012, quanto às inundações o ano de 2017 teve publicações referentes a bacia do Mindu. Os processos erosivos há constantes publicações, das 16 pesquisas apresentadas, seis estão focadas na Zona Leste da cidade, logo em seguida as ocorrências são na Zona Norte.

O gráfico seguinte, figura 3, serve como forma de demonstração dos resultados obtidos após os 52 estudos levantados nesta pesquisa, no esquema é possível observar a frequência de ocorrências de eventos (eixo Y), distribuídos por zona da cidade (eixo X) e os tipos de ocorrências sendo: inundações, deslizamentos e processos erosivos. Vale ressaltar que os números indicados no gráfico foram associados para fazer uma comparação do menor (1) ao maior número (5) de ocorrências registrados nos resultados das pesquisas.

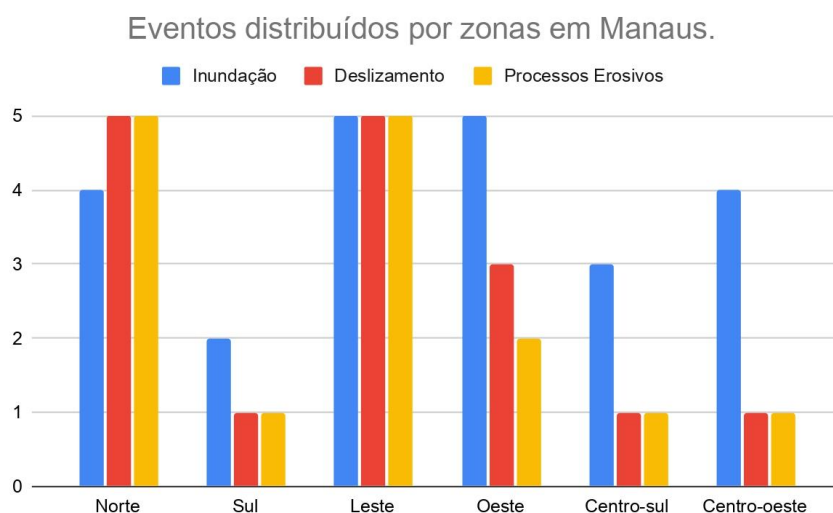


FIGURA 3
Gráfico indicando os tipos de ocorrências e a frequência por zona
Elaboração: Gabriele F. S.

A partir dos estudos apresentados e classificados foi possível identificar um maior número de ocorrência de áreas de risco na zona Leste da cidade. Uma forma de validar os dados das pesquisas foi a criação de um mapa temático a partir dos dados da CPRM (2019), na qual disponibiliza a espacialização das áreas de risco na cidade feito através de um mapeamento geotécnico

De acordo com a Companhia as áreas de maior incidência e registros estão próximas a Bacias Hidrográficas do Tarumã (zona Oeste), Educandos (zona Sul), São Raimundo (centro-sul), Mauá, Mauzinho e Colônia Antônio Aleixo (zona leste), representadas nas cores em azul. Quanto aos processos erosivos representados nas cores em vermelho estão distribuídos particularmente nas zonas Norte e Leste, também próximo a canais fluviais, conforme se observa na figura 4.

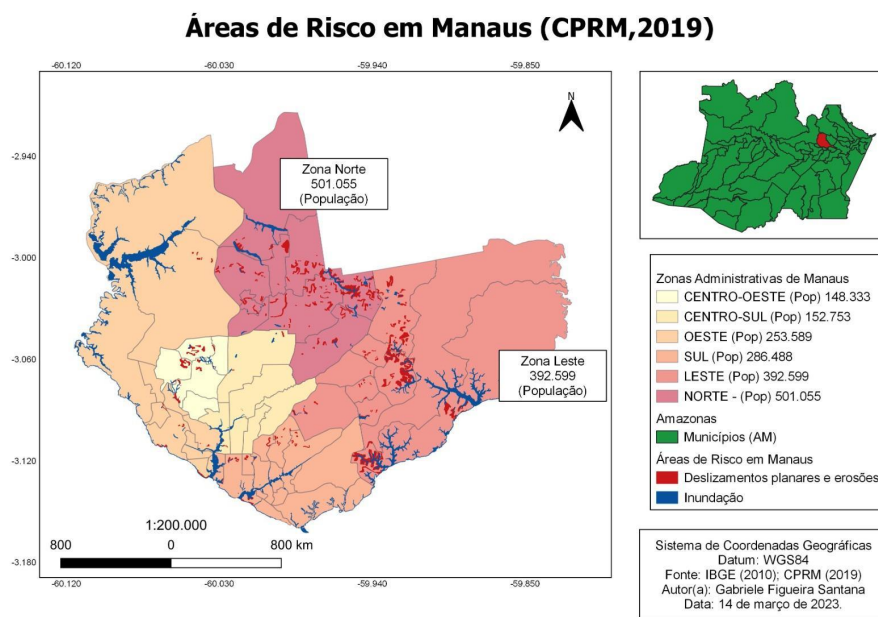


FIGURA 4
Localização de áreas de riscos mais recorrentes em Manaus
Elaboração: Gabriele F. S. (2023)

Esse mapa reforça os resultados das pesquisas tendo em vista que dos 52 trabalhos aqui apresentados, 14 são específicos nessas áreas apresentadas no mapa.

O ano de 2017 foi um dos mais registrados com publicações referente às inundações, neste período o INMET -Instituto Nacional de Meteorologia- também registrou o maior volume de chuva nos últimos 5 anos, e um dos fatores que influenciou o fenômeno La Niña que provoca o resfriamento das águas do Oceano Pacífico e influência nos padrões de precipitação e temperatura. O fenômeno promove um aumento na intensidade e volume de chuvas na cidade. Diante disso, as consequências das inundações em alguns pontos das cidades são tamanhas atingindo tanto estabelecimentos comerciais como residências de moradores que estão próximos de canais.

A figura 5 reforça através de manchete de um jornal digital local sobre as consequências no mesmo período que as inundações tiveram maior registro de publicações de artigos sobre a temática.

09/02/2017 09h07 - Atualizado em 09/02/2017 09h07

Em Manaus, início de 2017 tem maior volume de chuva em 5 anos, diz Inmet

Mês de janeiro deste ano apresentou 402,1 milímetros de chuvas.
Intensificação das chuvas tem influência do fenômeno La Niña.

Do G1 AM



Fim de semana será de chuva, segundo previsão do Inmet (Foto: Adneison Severiano/ G1 AM)

FIGURA 5

Manchete de jornal digital a respeito da intensidade das chuvas em Manaus

Fonte: G1/AM

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática sobre áreas de risco traz à tona a importância e a delicadeza que esse tema deve ser tratado pois afeta o meio social e natural. Os estudos apresentados mostraram os tipos de riscos e onde estão localizados na cidade de Manaus e seus principais motivos e consequências, essas conclusões foram obtidas através principalmente de trabalhos de campo, seja na coleta de amostras para análises laboratoriais ou monitoramentos, assim resultando em mapas temáticos de determinada área, estes são os métodos mais utilizados nas pesquisas aqui retratadas. Os sites mais visitados para coleta de dados foram o IBGE e a Defesa Civil como fonte de referência da população na cidade. Grande parte das pesquisas tiveram seus resultados divulgados através de mapas, ou seja, o geoprocessamento está como principal ferramenta auxiliando na identificação de áreas de risco.

Desta forma, é possível compreender o dinamismo das áreas de risco dentro da zona urbana de Manaus e o quanto está aumentando ao longo dos anos, afetando principalmente a população que está concentrada nessas áreas mais vulneráveis, seja através de doenças por veiculação hídrica ou perda material como parte da casa

em deslizamentos de terra. A revisão bibliográfica contribui na identificação de pesquisas em determinada temática e pode continuar contribuindo para solucionar um problema específico ou mapear/monitorar outras áreas que continuam em perigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. Q. *Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações*. Coleção PROPG Digital (UNESP), 2012.
- CARDOSO, C. C., GUERRA, A. J. T., SILVA, M. S. Geografia e os riscos socioambientais. In: CARDOSO, C. C., GUERRA, A. J. T., SILVA, M. S. *Geografia e os riscos socioambientais*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, pp.13-22, 2020.
- GALVÃO, M. C. B. *O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica*. 2010. Disponível em: http://www2.eerp.usp.br/nepien/disponibilizararquivos/levantamento_bibliografico_cristianegalv.pdf. Acesso em: 17/02/2023.
- GUERRA, A. T. *Dicionário geológico-geomorfológico*. 7 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1987.
- MARANDOLA JR., E., HOGAN, D. J. “As dimensões da vulnerabilidade. São Paulo em Perspectiva.” São Paulo: *Fundação SEADE*, v. 20, n.1, pp. 33-43, 2006.
- MARANDOLA JR. *Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo*. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/PNGyCQW6T8jkkfdHTw5DKys/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17/02/2023.
- MENDONÇA, F. A. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. Curitiba: UFPR, n. 10, pp 139-148, jul./dez. 2004.
- MENEZES, T. M. S., PERDIGÃO, A.K A., RATSCHKE, A. *O tipo palafita amazônica: contribuições ao processo de projeto de arquitetura*. 2015. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/2758/2187>. Acesso em: 17/02/2023.
- ROSA FILHO, A.; CORTEZ, A. T. C. A problemática socioambiental da ocupação urbana em áreas de risco de deslizamento da “Suiça Brasileira”. *Revista Brasileira de Geografia Física*. 03 (2010) 33-40.
- TOMINAGA, L. K. Escorregamentos. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Orgs.) *Desastres Naturais Conhecer para prevenir*. 2ª ed. - São Paulo: Instituto Geológico, 2012. p. 28-38.
- TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. *Rega* – Vol. 1, no. 1, p. 59-73, jan./jun. 2004. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/63/2ad4eedd7a7c343e9e3761021390984_7960253b5475402462f2cae2b731c23f.pdf. Acesso em: 21/02/2023.

NOTAS

[1] Igarapé: denominação dada aos pequenos rios, na Grande Região Norte (Amazônia). Igarapé é um termo indígena que significa “caminho de canoa” (de igara - canoa e pé - trilha, caminho). Corresponde aos arroios da Região Sul. Todavia o volume d’água de um igarapé é, de modo geral, muito superior ao de um arroio (GUERRA, 1987).

[2] Tipo de casas elevadas do chão, feitas de madeira, dependência ao rio e grande permanência na paisagem amazônica (MENEZES et al. 2015).