

# ANÁLISE DE UMA ENCOSTA EM ÁREA DE RISCO NO BAIRRO DE AGUAZINHA - OLINDA/PE

## ANALYSIS OF A SLOPE IN A RISK AREA IN THE NEIGHBORHOOD OF AGUAZINHA - OLINDA/PE

GUILHERME MÁRCIO PIMENTEL GAMA SOARES | Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil

KALINNY PATRICIA VAZ LAFAYETTE, Dra. | Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil

LUCIANA CÁSSIA LIMA DA SILVA | Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil

### RESUMO

O município de Olinda - PE tem como característica marcante o seu relevo com alta concentração de encostas, sendo, o entorno dessas encostas, em alguns bairros, como os de Aguazinha e Sapucaia, considerados como área de risco. A análise temporal da ocupação territorial de uma área de risco no bairro de Aguazinha - Olinda foi realizada a partir do georreferenciamento de ortofotocartas, ortoimagens e imagens de satélite para os anos de 1975, 1986, 2009 e 2018. Foi analisada a área de estudo em termos de solo natural, vegetação e mancha urbana. A análise temporal de uso do solo demonstrou que a área de mancha urbana cresceu em 73,12% e a área de vegetação diminuiu em 54,44%, assim como a área de solo exposto, que diminuiu em 18,67%. A pesquisa mostrou que a ocupação não planejada aliada aos fatores naturais de risco inerentes aos solos presentes nas encostas traz grandes riscos à população e pode comprometer o funcionamento da comunidade.

47

**PALAVRAS CHAVE:** Ocupação territorial; Análise Temporal; Georreferenciamento.

### ABSTRACT

*The municipality of Olinda - PE is characterized by its relief with a high concentration of slopes, and the surroundings of these slopes in some neighborhoods, such as Aguazinha and Sapucaia, are considered to be at risk. The temporal analysis of the territorial occupation of a risk area in the neighborhood of Aguazinha - Olinda was performed based on the georeferencing of orthophotocards, orthoimages and satellite images for the years 1975, 1986, 2009 and 2018. The study area was analyzed in terms of natural soil, vegetation and urban stain. The temporal analysis of land use showed that the urban area increased by 73.12% and the area of vegetation decreased by 54.44%, as well as the area of exposed soil, which decreased by 18.67%. Research has shown that unplanned occupation combined with natural risk factors inherent in the soils present on the slopes poses great risks to the population and can compromise the functioning of the community.*

**KEYWORDS:** Territorial Occupation; Temporal Analysis; Georeferencing.



## 1. INTRODUÇÃO

Áreas de ocupação informal são comuns em toda a extensão da Região Metropolitana do Recife (RMR), sendo em grande parte resultado do processo de urbanização, aliado à baixa renda per capita de uma fração expressiva da população brasileira. Devido ao crescimento populacional, a expansão urbana desordenada e déficit de moradia, os grandes centros urbanos vêm trazendo consigo padrões característicos de uso e ocupação não planejados do território, gerando impactos negativos e criando ambientes desfavoráveis à vida humana (VERAS, 2018).

Esses aspectos resultam em regiões residenciais sem planejamento e, conseqüentemente, sem infraestrutura para resistir à ocupação crescente. Apesar dos processos hidrológicos e geológicos fazerem parte da dinâmica natural da superfície terrestre, quando combinados com a ocupação urbana em áreas suscetíveis como planícies de inundação e encostas de declividade acentuada, o resultado são sistemas vulneráveis a deslizamentos e inundações (SAITO *et al.*, 2019).

Diante do cenário apresentado, houve um aumento do número de áreas de risco com casos de acidentes envolvendo perdas humanas e econômicas (BONTEMPO FILHO E COUTINHO, 2017). No Brasil, a população carente tem migrado para as áreas menos nobres das cidades, dentre elas os morros. Esse fenômeno tem como causa a vasta expansão urbana e grande crescimento populacional (RADEMANN; TRENTIN; ROBAINA, 2019). O IBGE contabilizou uma população de aproximadamente 378.000 habitantes, no último censo demográfico em 2010, no município de Olinda, com um salário mensal médio dos trabalhadores formais de 1,8 salários mínimos ainda sem levar em conta a quantidade de pessoas que trabalham informalmente, característica que se nota facilmente em bairros mais carentes do município, dando então maior embasamento ao fato de ser um município com grande parte da população de baixa renda, favorecendo as ocupações subnormais em áreas de risco (IBGE, 2017).

As ocupações próximas às encostas podem ser

causadas pela crescente urbanização da região, que representa apenas 17.9% na cidade de Olinda (IBGE, 2017), evidenciando então grande parte da área com deficiência de urbanização, ou seja, falta de estrutura em aspectos como saneamento, coleta de lixo e pavimentação. Com a falta de planejamento técnico, torna-se cada vez mais preocupante o processo de construção e ocupação do solo brasileiro, visto que é essencial compreender suas limitações geológicas e características naturais ao mesmo passo do acelerado processo de urbanização (MOTA, 2019).

A ocupação antrópica em áreas vulneráveis, cuja ocorrência se mostra constante e discutível, tem como causa: fatores sociais, econômicos e políticos. Sendo assim, a percepção dos riscos deve ser observada pelos que sofrem e promovem as ações, sendo necessários a prevenção, a identificação e os gerenciamentos desses riscos (ARAÚJO, 2019).

Deste modo, se mostram pertinentes estudos de ocupação territorial e análise dos aspectos causadores das transformações urbanas da área estudada, assim como as implicações das mesmas. Para um melhor entendimento do comportamento e estado do local estudado, serão utilizados softwares de georreferenciamento a fim de se realizar uma análise temporal do uso do solo.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

### 2.1. Área de estudo

A área de estudo se localiza nas proximidades da 2ª Travessa 2 de Fevereiro no bairro de Aguazinha, no município de Olinda, localizado na RMR. A área foi escolhida a partir da observação prévia de encostas nos bairros de Sapucaia e Aguazinha, que por serem bairros vizinhos compartilham o relevo e conseqüentemente são afetados simultaneamente pelos eventos ocorridos nas encostas (figura 1) esgoto a céu aberto, assim como o depósito de lixo em locais incorretos. Ademais, é perceptível o nível médio de renda pelo TIPO de acabamento e estrutura das RESI.

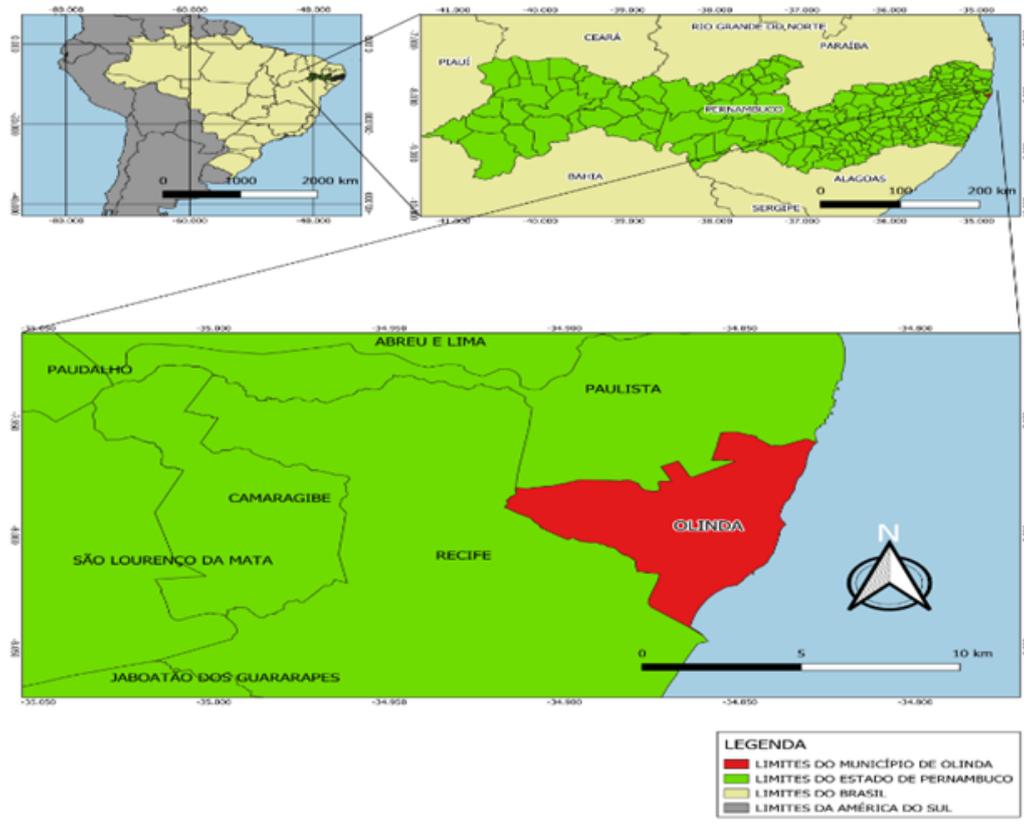


Figura 1 - Localização do município de Olinda, PE.  
Fonte: autores.

## 2.2. Clima, Vegetação e Relevo

O bairro estudado se encontra na ZC010 do plano diretor municipal - Aguazinha e Alto da Conquista (Zona de Consolidação de ocupação), área que busca conservar o padrão de urbanização dominante (Olinda, 2008).

O relevo da cidade de Olinda é formado pelas ecorregiões de Tabuleiros costeiros e Planícies costeiras. A EMBRAPA caracteriza os Tabuleiros Costeiros como platô de origem sedimentar, apresentados com grau de entalhamento variável, seja em vales estreitos e encostas abruptas ou com encostas suaves e fundo com amplas várzeas. Os Tabuleiros Costeiros apresentam alturas médias de 50 a 100m. A área de estudo se encontra numa área com padrão de relevo de Tabuleiro costeiro do tipo dissecado (EMBRAPA, 2019).

As altitudes do município variam de 10 a 80 m. A área de estudo está localizada em uma região onde podemos encontrar altitudes indo de 10 m a 50m. Na área de estudo temos inclinações de 0 a 17°. O município de Olinda possui clima tropical quente e úmido, amplitude térmica de 5°C e temperatura média de 27°C (Olinda, 2019). A média pluviométrica é de 2400 mm anuais (APAC, 2020).

A vegetação evidenciada é em sua maioria de pequeno e médio porte, apresentando poucas de grande porte, sendo essas em sua maioria frutíferas, como mangueiras e coqueiros. Em análise visual foi constatada a possibilidade do solo dos taludes ter uma grande proporção de argila, primeiramente por sua coloração marrom-avermelhada e pelo fato de haverem declives de ângulos acentuados que ainda oferecem resistência, característica inerente aos solos argilosos duros.

## 2.3. Coleta de dados

Foram Obtidas na CONDEPE/FIDEM - PE (Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco) Ortofotocartas do município de Olinda para os anos de 1975 e 1986, sendo as mesmas na escala de 1:1000 disponibilizadas em meio digital. Para efeito de análise foram obtidas imagens históricas de satélite do Google Earth para o ano de 2009. Foram disponibilizadas pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco Ortoimagens do programa “Pernambuco Tridimensional (PE 3D)” referentes ao ano de 2018.

Com a finalidade de obter informações acerca do uso do solo no local estudado foi o utilizado o

software Qgis 3.10, que oferece ferramentas de georreferenciamento e vetorização de imagens com o objetivo de analisar dados dos mapas fornecidos.

As imagens obtidas foram analisadas previamente para a identificação inicial do recorte, onde se encontra a área de estudo. Com a área devidamente identificada nas ortofotocartas, iniciou-se o processo de georreferenciamento, utilizado tanto para as ortofotocartas de 1975 e 1986, quanto para a imagem de satélite de 2009.

## 2.4. Georreferenciamento

Por se tratar de imagens, os trechos dos mapas utilizados foram adicionados como uma camada Raster ao software. Usando como ferramenta o complemento “Georreferenciador” foram identificados pontos conhecidos dos mapas, seja a partir da grade de coordenadas ou a partir de pontos estratégicos dentro das imagens.

Nas Ortofotocartas, durante o processo de georreferenciamento, foram utilizadas coordenadas no Sistema Geodésico de Referência (SGR) Córrego Alegre 1970 - 72, no sistema de projeção cartográfica “Universal Transversa de Mercator” (UTM), Zona 25S. Para a imagem de 2009 foram utilizadas coordenadas no SGR utilizado atualmente na América, o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), no sistema de projeção cartográfica UTM, Zona 25S.

No processo de georreferenciamento foram analisados os erros médios de precisão, calculados pelo próprio software. Os valores foram considerados aceitáveis considerando as escalas de cada imagem.

O georreferenciamento foi feito para os recortes pertinentes à área de estudo e após esse processo foi realizada a reprojeção das coordenadas, a fim de se obter as coordenadas dos mapas no SGR SIRGAS 2000, UTM, Zona 25 S.

## 2.5. Análise Temporal

Após a delimitação da área foi iniciada a classificação das imagens, sendo levadas em conta 3 tipologias de cobertura do solo:

- Área de Vegetação: Áreas arborizadas e/ou com vegetação rasteira
- Área de Solo Exposto: Solo não impermeabilizado e sem vegetação

- Área de Mancha Urbana: Caracterizada pela ação antrópica com impermeabilização do solo, construções e pavimentações.

Em seguida foi realizada a análise de ocupação territorial em cada recorte, considerando as características visuais das imagens, como: cores, formas geométricas e texturas.

Para cada tipo de ocupação do solo tratada foram escolhidas cores contrastantes, a fim de uma diferenciação visual de cada imagem individualmente em relação às diferentes tipologias. As cores propiciaram também, uma comparação mais direta em relação à ocupação em diferentes anos de estudo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram obtidos através do georreferenciamento das ortofotocartas, ortoimagens e imagens de satélite no software Qgis 3.10. Foi feita a análise da área de estudo com base nas tipologias de solo exposto, vegetação e mancha urbana. Os dados numéricos relativos às áreas ocupadas por cada tipo de uso do solo em cada ano foram tratados no Software Microsoft Excel. Os percentuais de área de solo exposto, vegetação e mancha urbana encontrados em cada ano estudado (tabela 1).

Tabela 1 - Percentual dos usos do solo.  
Fonte: autores.

OCUPAÇÃO TERRITORIAL: PORCENTAGENS PARA CADA ANO DE ESTUDO			
ANO	SOLO EXPOSTO	VEGETAÇÃO	MANCHA URBANA
1975	34,91%	61,26%	3,82%
1986	44,92%	37,36%	17,71%
2009	19,33%	8,65%	72,03%
2018	16,24%	6,82%	76,94%

As variações de área para cada tipologia de ocupação territorial, não foram constantes nos períodos de intervalo entre os anos de estudo, isso se deve ao fato de que as mudanças não ocorreram de forma ordenada. Cada variação ocorreu por motivos inerentes ao desenvolvimento da área naquele período, evidenciando a ação antrópica na mudança do território e colocando a população tanto como vetor, quanto como receptora dos eventos ocorridos.

Em 1975 (Figura 2), primeiro ano de estudo, fica evidenciado a baixa habitação do local, com apenas 3,82% de mancha urbana, ou seja, 96,18% da área ainda possuía poucas áreas impermeabilizadas, favorecendo a estabilidade do solo das encostas.

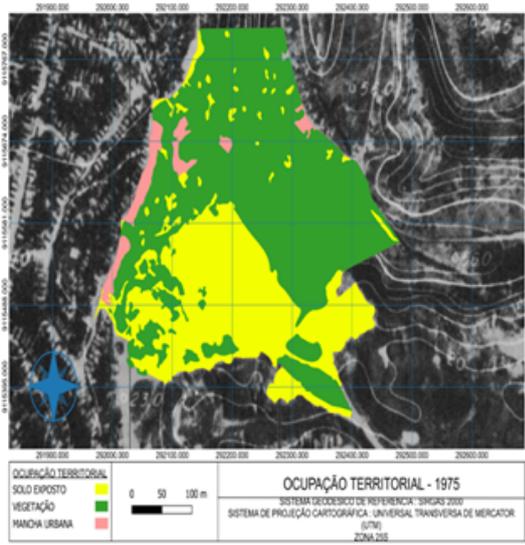


Figura 2 - Mapa de ocupação territorial da área de estudo para o ano de 1975.  
Fonte: autores.

O solo exposto existente teve como provável origem a supressão vegetal ocasionada pela atividade da população visando à habitação. Na área estudada, a maior concentração de mancha urbana ocorreu na Rua Malásia (apontada em vermelho na Figura 2), no limite oeste da área de estudo, onde, em 1975, ocorria uma das localidades com maior densidade populacional dos bairros de Aguazinha e Sapucaia.

No período de 1975 a 1986, o acréscimo de mancha urbana, que foi de 363,11%, parecia discreto, por ainda existirem 83,29% de área sendo de solo exposto e vegetação. Esse raciocínio podia ser alcançado também devido à concentração dessa área que se encontrava em apenas uma porção reduzida da área de estudo (Figura 3).

Em 1986 (Figura 3), observou-se um aumento da área de mancha urbana, que avançou de oeste para leste, trazendo habitações para áreas mais próximas as encostas presentes na área de estudo. O incremento de área impermeabilizada causou grande supressão vegetal, diminuindo a porcentagem de vegetação na área.

Assim como no ano de 1975, nota-se que boa parte do solo exposto encontrado faz parte do que se tornaria, nos anos seguintes, mancha urbana, reforçando a hipótese de que a supressão vegetal ocorrida na área foi em grande parte no intuito de habitação.

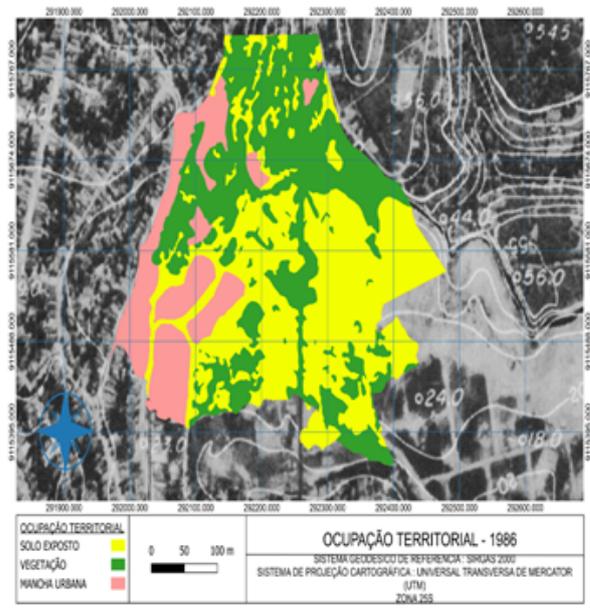


Figura 3 - Mapa de ocupação territorial da área de estudo para o ano de 1986.  
Fonte: autores.

No ano de 2009 (Figura 4), por se tratar de um intervalo maior em relação aos dois primeiros anos de estudo, foi verificada uma significativa mudança nas tipologias: A maior diminuição percentual em área de vegetação, sendo de 76,85% e um aumento de 54,32% em área de mancha urbana. O solo exposto encontrado em 2009 consistiu basicamente no traçado das ruas da área estudada, tendo em vista que a quase totalidade dos logradouros não possuía pavimentação.

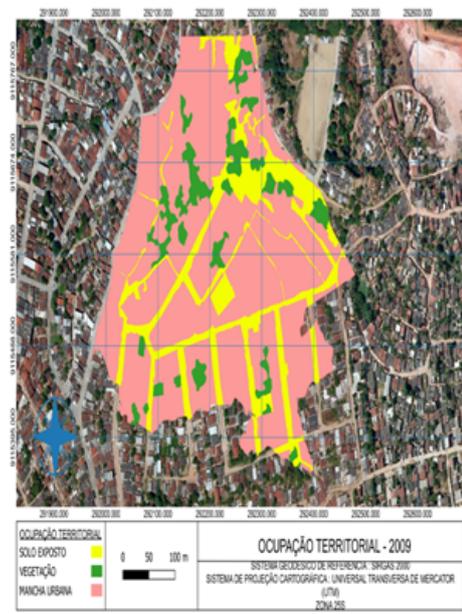


Figura 4 - Mapa de ocupação territorial da área de estudo para o ano de 2009.  
Fonte: autores.

Uma área de solo exposto de notável importância é a encosta na 2ª travessa da Rua 2 de fevereiro, região nordeste da área de estudo (destacada em vermelho na figura 04), que perdeu parte de sua vegetação nativa, tanto por ocupação das áreas próximas quanto por meio de fenômenos naturais. O solo exposto contido na encosta propicia uma maior chance de eventos de movimento de massa.

No intervalo de 1986 a 2009, houve um crescimento acentuado do percentual de mancha urbana na área de estudo, com um incremento percentual de 306,61%. A percepção desse aumento já é possível ao visualizar o mapa da Figura 5, pois nota-se um aumento visual na área de mancha urbana, ocasionado supressão vegetal e impermeabilização das áreas de solo exposto.

Como pode ser visto na Figura 5, que apresenta a ocupação territorial no ano de 2018, comparado ao ano de 2009, não houve grandes mudanças em relação ao local onde pôde ser identificada cada tipologia, ou seja, não houve grandes transformações na morfologia urbana do local. A área apresentou apenas uma diminuição da área de vegetação que se mostrou mais presente próximo às encostas e em terrenos sem ocupação.

existir pouca área de vegetação em 2009. Com o desenvolvimento urbano, excessivo, no município de Olinda observasse que as consequências ambientais serão cada vez mais difíceis de serem atenuadas (LOPES, 2019).

É evidente o crescimento da impermeabilização dos solos nas duas últimas décadas ocasionada pela habitação desordenada da área. A causa da supressão vegetal o aparecimento de novas construções e a abertura de vias de acesso (NASCIMENTO *et al.*, 2020).

Há uma tendência de estacionamento do aumento da quantidade de mancha urbana, levando - se em conta que há poucas disponibilidade de solo exposto ou vegetação que possa ser suprimida sem o comprometimento do funcionamento comunitário da área. Uma característica semelhante, onde após os anos 2000 a área estudada pelos autores não sofreu significativa mudança por haverem poucos terrenos disponíveis (BRANDÃO, GUIMARÃES E TRAVASSOS, 2009).

A vegetação tende a diminuir nos próximos anos, considerando - se a intervenção antrópica, trazendo mudanças nas feições das encostas e das áreas próximas, comprometendo a estabilidade dos solos. Processos semelhantes ocorreram em outras áreas da RMR, como no município de Jaboatão dos Guararapes, onde foi identificada que a supressão vegetal durante os anos, aliada às ações antrópicas, a impermeabilização e as novas construções proporcionaram degradação socioambiental e comprometeram a segurança da população do local (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017).

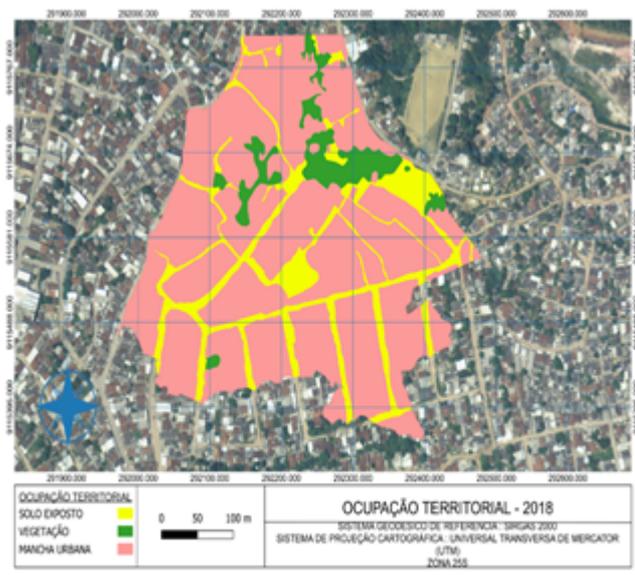


Figura 5 - Mapa de ocupação territorial da área de estudo para o ano de 2018.  
Fonte: autores.

A supressão vegetal entre 2009 e 2018 se mostrou menor que os outros intervalos em valores de área (-1,83%) e de variação percentual, que foi de 21,10%. Esse aspecto pode ser visto como positivo se não for notado o fato de que isso possivelmente ocorreu apenas por já

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área estudada, localizada entre os bairros de Aguazinha e Sapucaia, foram evidenciadas mudanças relevantes na ocupação territorial do local. Essas mudanças se mostraram decorrentes, em grande parte, da ocupação urbana de caráter desenfreado, propiciando habitações subnormais. A análise temporal do uso do solo trouxe, em conjunto com informações geográficas e pluviométricas do local obtidas em órgãos públicos e a observação da área de estudo pelo autor, um panorama da situação em que se encontra a população.

A partir de observações com o auxílio de registros fotográficos, mapas de declividade e mapas de relevo foi apontado que no entorno da área de estudo existem encostas com altas declividades e altitudes. Próximo a essas encostas, há a ocorrência de construções residenciais, fator que amplia a gravidade das

consequências de um possível movimento de massa, por adicionar aos riscos ambientais os riscos humanos e econômicos.

Foi observado que desde o primeiro ano estudado na análise temporal (1975) até o último ano de estudo (2018) houve um aumento de área de mancha urbana (+ 73,12%) e diminuição da área de vegetação (-54,44%) e de solo exposto (-18,67%). Esses valores refletem o aumento da população no município e propiciam uma maior instabilidade dos solos das encostas.

Portanto, é perceptível que o crescimento populacional, aliado às características naturais das áreas de risco, traz como consequência o comprometimento da segurança da população, assim como a incerteza de uma manutenção dos requisitos mínimos para uma boa convivência. É evidente a importância do papel da comunidade acadêmica, assim como dos órgãos públicos na busca de alternativas para solucionar ou minimizar os riscos em áreas de encostas ocupadas pela população.

## REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, R. A. *et al.* Temporal Evolution of Occupation and Land Use in an Area of Risk Slope's in the City of Jaboatão dos Guararapes - Brazil. **The Electronic Journal of Geotechnical Engineering**, v. 22, p. 809-818, 2017. Disponível em: <http://www.ejge.com/2017/Ppr2017.0066m.a.pdf>. Acesso em: 02 out. 2019.

APAC (Pernambuco). **Monitoramento Pluviométrico | APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima**. Disponível em: <http://old.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php#>. Acesso em: 13 out. 2020.

ARAÚJO, H. M. da C. de. **Percepção do risco a deslizamentos em áreas vulneráveis na Serra do Bodopitá, Queimadas/PB**. 2019. 67 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019.

BONTEMPO FILHO, E. B.; COUTINHO, R. Q. Análise da vulnerabilidade a desastres naturais no município de Olinda - PE. **Estudos Geológicos**, Recife, v.27, p.1, 2017 Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25084>. Acesso em: 13 out. 2020.

BRANDÃO, I.M; GUIMARÃES, A. S; TRAVASSOS, P. E. P.. Ecologia de paisagem: uma análise multi-temporal dos manguezais urbanos do Complexo de Salgadinho, Olinda/PE. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR

,2009, Natal. **Anais [...] São José dos Campos:INPE,2009**. Disponível em: <http://mar.tecid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.16.16.53/doc/4569-4576.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2020.

EMBRAPA. **Apresentação - Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tabuleiros-costeiros/apresentacao>. Acesso em: 03 dez. 2019. **IBGE. Panorama de Olinda**. 2017 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/olinda/panorama> Acesso em: 08 set. de 2019.

LOPES, I. J. C. **Determinação da cobertura vegetal de Olinda-PE: um subsídio a gestão florestal urbana**. 2019. 49 f. TCC (Graduação) - Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

MOTA, D. de T. B. **Comparativo de metodologias de análise de estabilidade de encostas a movimentos translacionais na microbacia do ribeirão do baú, Ilhota-SC**. 2019. 93 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

NASCIMENTO, L. A. et al. Análise dos riscos ambientais decorrentes de ocupações irregulares em uma encosta do município de Olinda - PE. In: Rhaldney Felipe de Santana, Wilson Ramos Aragão Júnior, Soraya Giovanetti El-Deir.. (Org.). **Resíduos sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade**. 1ed. Recife: EDUFPE: Gampe, 2020, 2020, p. 91-101

Olinda. **PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE OLINDA**. 2008. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B4xu2hy27vEjYjFSdjKONGtmMkE/view>. Acesso em: 02 dez. 2019.

OLINDA. **A Cidade. Prefeitura de Olinda**. 2019. Disponível em: <https://www.olinda.pe.gov.br/acidade/olinda-em-dados/> Acesso em: 29 jun. 2020.

RADEMANN, L. K.; TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. de S. SÉRIE HISTÓRICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NOMUNICÍPIO DE CACEQUI - RS DE 1986 A 2016. **Revista de Geografia - Ppgeo - Ufjf**, Juiz de Fora, v. 9, n. 1, p. 34-49, dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/29256/19969>. Acesso em: 05 out. 2020.

SAITO, S. M. *et al.* População Urbana exposta aos riscos de deslizamentos, inundações e enxurradas no Brasil. **Sociedade & Natureza**, [s.l.], v. 31, p.1-25, 29 nov. 2019. EDUFU - Editora da

Universidade Federal de Uberlândia. DOI:  
<http://dx.doi.org/10.14393/sn-v31-2019-46320>.

VERAS, G. R. M. **Análise da evolução espacial e temporal da morfologia urbana da região administrativa de Vicente Pires e a influência da ação antrópica nos processos de escoamento superficial**. 2018. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização em Geoprocessamento Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

## AUTORES

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1661-8644>

**GUILHERME MÁRCIO PIMENTEL GAMA SOARES (GMPGS)** | Universidade de Pernambuco | Engenharia Civil | Recife, Pernambuco (PE) - BRASIL | Correspondência para: R. Benfica, 455 - Madalena, Recife - PE, 50720-001 | e-mail: [guilherme.marciopgs@gmail.com](mailto:guilherme.marciopgs@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7954-2317>

**KALINNY PATRICIA VAZ LAFAYETTE, Dr<sup>a</sup>.** (KPVL) | Universidade de Pernambuco | Engenharia Civil | Recife, Pernambuco (PE) - BRASIL | Correspondência para: R. Renato de Medeiros, 78 - Madalena, Recife - PE, 50610-150 | e-mail: [klafayette@poli.br](mailto:klafayette@poli.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6929-9686>

**LUCIANA CÁSSIA LIMA DA SILVA (LCLS)** | Universidade de Pernambuco | Engenharia Civil | Recife, Pernambuco (PE) - BRASIL | Correspondência para: R. Antônio Marcelino da Veiga, 10 - Ouro Preto Cohab, Olinda - PE, 53330-150 | e-mail: [lcls@poli.br](mailto:lcls@poli.br)

## COMO CITAR ESSE ARTIGO

SOARES, Guilherme Márcio Pimentel Gama; LAFAYETTE, Kalinny Patrícia Vaz; SILVA, Luciana Cássia Lima da. **Análise de uma Encosta em Área de Risco no Bairro de Aguazinha - Olinda/PE. *MIX Sustentável*, v. 8, n. 3, p. 47-54, Mai. 2022.** ISSN-e: 24473073. Disponível em: <http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>. DOI: <http://dx.doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2022.v8.n3.47-54>.

**Submetido em:** 21/01/2021

**Aprovado em:** 31/05/2021

**Publicado em:** 31/05/2022

**Editor:** Paulo Cesar Machado Ferroli

CRedit (Contributor Roles Taxonomy)  
(<http://credit.niso.org/>)

**AUTHOR 1 (GMPGS):** Conceituação; análise formal; aquisição de financiamento; investigação; metodologia; recurso; visualização; redação rascunho original.

**AUTHOR 2 (KPVL):** análise formal; aquisição de financiamento; recurso; supervisão; validação; visualização; redação rascunho original.

**AUTHOR 3 (LCLS):** Conceituação ; recurso; visualização; redação rascunho original; redação revisão e edição.

**Declaração de conflito:** nada foi declarado.