



**MUDANÇAS DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA A PARTIR DA EXPANSÃO URBANA E AS INFLUÊNCIAS CLIMÁTICAS SOBRE A MORFODINÂMICA NO MUNICÍPIO DO RECIFE/PE ENTRE 1975 E 2015**

**CHANGE OF USE AND LAND OCCUPATION FROM EXPANSION OF URBAN AND INFLUENCES ON CLIMATE MORPHODYNAMICS THE MUNICIPALITY OF RECIFE / PE BETWEEN 1975 AND 2015**

**Adriana Cassiano da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

e-mail: <[dricacassiano@yahoo.com.br](mailto:dricacassiano@yahoo.com.br)>

**Oswaldo Girão da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

e-mail: <[osgirao@gmail.com](mailto:osgirao@gmail.com)>

**Drielly Naamma Fonsêca da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

e-mail: <[driellynaamma@gmail.com](mailto:driellynaamma@gmail.com)>

**Antônio Carlos de Barros Corrêa**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

e-mail: <[dbiase2001@terra.com.br](mailto:dbiase2001@terra.com.br)>

**Resumo**

O presente artigo analisou a evolução do uso e ocupação de terra no período de 1975 a 2015 no município do Recife-PE, em conjunto com a variabilidade climática, bem como a percepção dos riscos geomorfológicos a partir da produção no espaço e suas repercussões sobre a morfodinâmica. Foram utilizados procedimentos metodológicos baseados em mapas de uso e ocupação da terra, ortofotocartas e em imagens de satélite, além da análise do panorama geral do comportamento do clima. A combinação da investigação do comportamento climático com o processo de ocupação nas unidades geomorfológicas favoreceu para identificação de riscos ambientais que proporcionaram suporte científico acerca da dinâmica espacial, assim como, uma ferramenta para o planejamento e gestão ambiental e territorial.

**Palavras-chave:** Uso e Ocupação da Terra, Variabilidade Climática, Riscos, Urbanização.

### **Abstract**

This article analyzed the evolution of land use and occupation in the period 1975-2015 in the city Recife-PE, together with climate variability, as well as the perception of geomorphological risks from the space production and its impact on the morphodynamics. It used methodological procedures based on the maps of land use and occupation, orthophotomap and satellite image, in addition to the overview of climate behavior analysis. The combination of research of climate behavior with the process of occupation in geomorphological units encouraged to identify environmental risks that have provided scientific support about the spatial dynamics, as well as a tool for planning and environmental and land management.

**Keywords:** Use and Occupation of Land, Climate Variability, Risks, Urbanization.

### **INTRODUÇÃO**

A paisagem apresenta-se variada na superfície terrestre e, quando vinculada às transformações das superfícies geomorfológicas, atrelado a produção espacial e a atuação do clima, comungam em cenários que favorecem a transtornos urbanos, principalmente durante a estação chuvosa.

Nesse contexto, a produção de mapas de uso e ocupação da terra é relevante na elaboração de diagnósticos de gestão urbana, uma vez que, a partir do conhecimento evolutivo das transformações na paisagem, consegue-se tecer um panorama da dinâmica ambiental, sendo relevante a inclusão da dinâmica climática como modelador da paisagem terrestre. Esse termo “uso e ocupação da terra” pode ser entendido pela forma em que o espaço está sendo ocupado pelo homem (ROSA, 2007). Nesse caso, o município do Recife é historicamente reconhecido pelos riscos geomorfológicos favoráveis a enchentes, alagamentos, movimentos de massas, queda de blocos, entre outros, pela crescente taxa de vedação/impermeabilização do solo, que tem seus reflexos intensificados na estação chuvosa (GALVÃO, 2014).

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo investigar a relação entre a evolução do uso e ocupação da terra no período de 1975 a 2015 e avaliar a variabilidade climática durante tal período e suas influências na modelagem da paisagem. Para tanto, foi produzido um mapeamento de uso e ocupação da terra para compreender a evolução do processo de ocupação assim como vislumbrar projeções de cenário futuro.

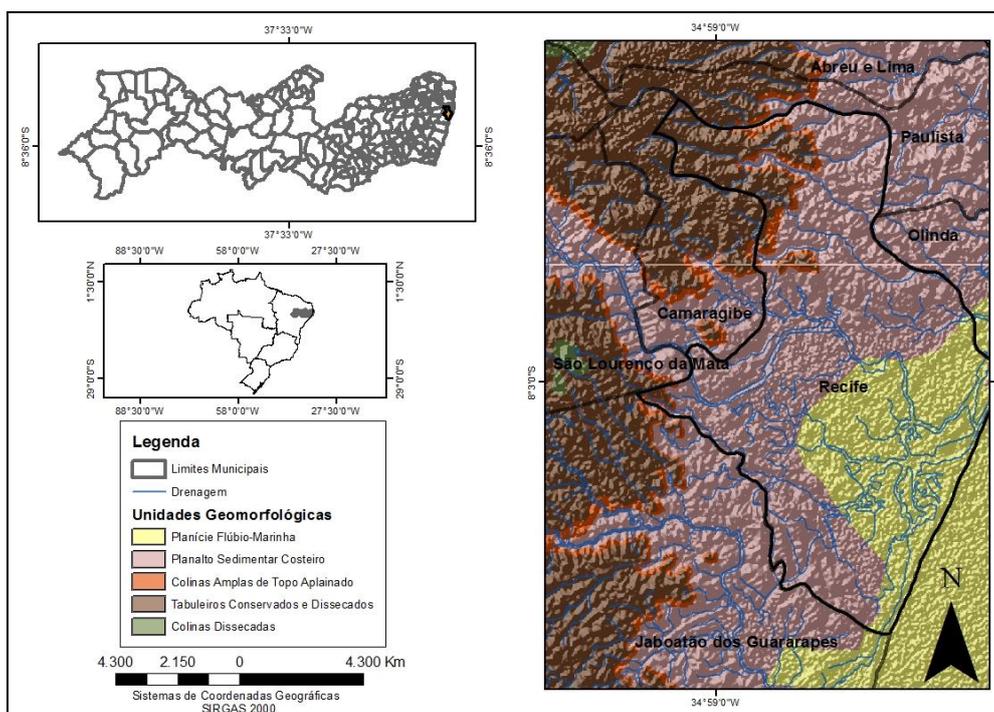
## **MATERIAL E MÉTODOS**

O município do Recife, capital do estado de Pernambuco, limita-se a leste com o Oceano Atlântico, ao norte com os municípios de Olinda e Paulista e a oeste com os municípios de Camaragibe e São Lourenço da Mata, e ao sul com Jaboatão dos Guararapes (Figura 01). Sede da Região Metropolitana do Recife (RMR) o município é caracterizado pela abundância hídrica refletida em terras úmidas inseridas nas bacias hidrográficas dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió. Em sua maior área em unidade geomorfológica abarca as Planícies e o Planalto Sedimentar Costeiro, seguido em seu limite político-administrativo ao norte e a oeste pelos Tabuleiros e relevo colinoso.

Nessa conjuntura, no banco de dados em ambiente SIG foram utilizados imagens da TOPODATA produzida nos dados do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), na escala 1:250.000 e imagens de satélite *Quickbird*. Para aplicar uma legenda para o uso e ocupação da Terra no Recife, adotou-se a proposta da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO (2005), pois permitiu atender melhor ao nível de detalhamento para cada modalidade de classificação e flexibilidade tipológica. Estes foram produzidos a partir da vetorização de *shapefiles* dos dados geoespaciais contidos nas ortofotocartas em escala de 1: 10.000 para o ano de 1975 e para o ano de 2015 imagens *Quickbird*, a qual foram processados e calculados as classes da legenda da FAO no *software* ArcGIS 10.1 da Universidade Federal de Pernambuco.

De acordo com o IBGE (2013), a investigação da Cobertura e Uso da terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura da terra. Nesse caso, envolve pesquisas de gabinete e campo, análises e registros de observação da paisagem e a classificação e espacialização da tipologia do uso e cobertura da terra (IBGE, 2013). Dessa maneira, a classificação do mapeamento das unidades do uso da terra do Recife seguiu a metodologia do IBGE, mas optou em aplicar a legenda da FAO por atribuir a esta pesquisa um nível de detalhamento maior.

**Figura 01 - Mapa de Localização**



Fonte: IBGE e SRTM, adaptado por SILVA, A.C. (2016).

A avaliação do clima consistiu numa ampla revisão de literatura, a partir da qual se construiu uma reflexão sobre a dinâmica do clima no Recife, bem como, os sistemas meteorológicos que quando atua na produção de elevados índices pluviométricos e altas intensidades influenciam nos processos modeladores que são potencializados pelas formas de uso e ocupação da terra.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### A atuação do clima na cidade do Recife

A dinâmica climática que abarca o município do Recife está relacionada à atuação da massa Tropical Atlântica (Ta) e sistemas de perturbações atmosféricas secundárias que dinamizam as condições de tempo dominante, ocasionando instabilidades nos índices pluviométricos do litoral oriental do Nordeste, sendo estes os eventuais deslocamentos para o sul da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a atuação da borda de Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), Frentes Frias (FF), Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e

Linhas de Instabilidades (LI) e, excepcionalmente a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que são mecanismos de meso-escala.

A Ta segundo Corrêa (2004 *apud* Girão *et al.*, 2006) tem características de uma massa tropical quente e úmida com origem no Atlântico Sul (célula de alta pressão denominada de Anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul) onde os ventos de SE e E sopra do respectivo Anticiclone rumo ao equador térmico atingindo a Zona da Mata de Pernambuco e Alagoas. Esta umidade adquirida sobre o oceano deposita-se na faixa costeira oriental do Nordeste até a escarpa oriental do Planalto da Borborema.

A zona de baixa pressão tropical é representada pela ZCIT (Zona de Convergência Intertropical) que é o principal sistema causador de chuvas no Nordeste (principalmente no setor centro-norte da região). Trata-se de uma área de baixas pressões para onde convergem os ventos alísios provenientes dos anticiclones semifixos do Atlântico Norte e Sul, resultando em um movimento ascendente do ar, alta atividade convectiva e elevadas precipitações pluviométricas. A posição da ZCIT varia durante o ano de acordo com a variação posicional do equador térmico e, por conseguinte, das mudanças de estações, que ocasiona diferenças térmicas nas águas do Atlântico, ou seja, esse sistema meteorológico migra de acordo com a posição do equador térmico (área mais aquecida na faixa intertropical), (MOLION *et al.*, 2002).

Segundo Varejão Silva (2006) consiste numa zona de ascensão dos alísios de ambos os hemisférios por convecção térmica sobre o equador térmico, podendo deslocar-se até 12° de latitude sul, provocando grande nebulosidade e precipitação abundante em sua área de atuação.

Os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN) constituem sistemas de baixa pressão, cuja circulação ciclônica fechada caracteriza-se por baixas temperaturas em seu centro (com movimento de ar seco subsidente e frio) e temperaturas mais elevadas em suas bordas (com movimento ascendente de ar quente e úmido). Observam-se condições de céu claro nas regiões localizadas abaixo de seu centro e tempo chuvoso nas regiões abaixo de sua periferia. Os efeitos desse sistema meteorológico sobre a precipitação no Nordeste são muito evidentes, principalmente quando o VCAN possui sua gênese sobre o continente. Como consequência, parte da região apresenta nebulosidade e chuva, enquanto outra porção

apresenta céu claro decorrente dos movimentos verticais subsidentes (CAVALCANTI, *et. al.*, 2009).

A Frente Fria (FF) é outro importante mecanismo causador de chuvas no nordeste do País, pois está associado à penetração de frentes frias até as latitudes tropicais entre os meses de novembro a janeiro. As frentes frias são bandas de nuvens que se formam em regiões de confluência entre uma massa de ar frio com uma massa de ar quente. A massa de ar frio penetra por baixo da quente e faz com que o ar quente e úmido suba, forme as nuvens e precipite (FERREIRA *et. al.*, 2005).

Os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOLs) ou Ondas de Leste estão associados aos máximos de precipitação no período de maio a julho, excepcionalmente podendo atuar até setembro, no setor oriental da Região Nordeste, no Litoral, na Zona da Mata e no Agreste. Caracteriza-se por uma perturbação barométrica no campo dos ventos alísios. Sobre o continente sul-americano as ondas de leste são pouco conhecidas, embora tenham uma ação fundamental na convecção em grande parte dos eventos de média escala provenientes do oceano (SILVA, 2016).

As Linhas de Instabilidades são bandas de nuvens causadoras de chuvas, sua ocorrência se faz em função de que com a grande quantidade de radiação solar incidente sobre a região tropical desenvolvem-se a formação de nuvens cumulus frequentemente no período da tarde e início da noite quando a convecção é superior. A Linha de Instabilidade pode ser desencadeada também com a proximidade da ZCIT nos meses de Fevereiro e março.

A formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) está associada a Massa Equatorial Continental (MEC), quente e úmida, possui origem na região amazônica e se expande durante o verão para o interior do continente sul americano. Essa expansão forma a ZCAS quando a Frente Polar Atlântica (FPA) avança pelo continente e encontra a MEC, que forma um canal de umidade durante o verão no interior do continente, que pode provocar chuvas, principalmente no setor mais ocidental, sul e sudeste da Região Nordeste (CAVALCANTI, *et. al.*, 2009).

As variações interanuais de precipitação no Nordeste têm, em associação, anomalias de outros elementos meteorológicos na região e em outras regiões do globo. Entre eles, o El Niño-Oscilação Sul (ENOS) que é apontado como um dos principais fenômenos responsáveis por tais flutuações. Também o padrão “dipolo” do Atlântico, possui grande

importância, pois interfere nos anos secos ou nos anos chuvosos sobre o nordeste, quando produz uma fonte de calor ao norte ou ao sul do equador na superfície do Oceano Atlântico (ANDREOLI, *et al.*, 2007).

O Atlântico Tropical Sul parece desempenhar um papel mais importante do que o Atlântico Tropical Norte no clima do Nordeste. Além disso, o Atlântico Tropical e o Pacífico Tropical, por meio dos ENOS, podem ter papel construtivo ou destrutivo, ou seja, fortalecer ou enfraquecer as anomalias de precipitação no nordeste (SILVA, 2016).

### **Panorama do Uso e Ocupação da terra no Recife**

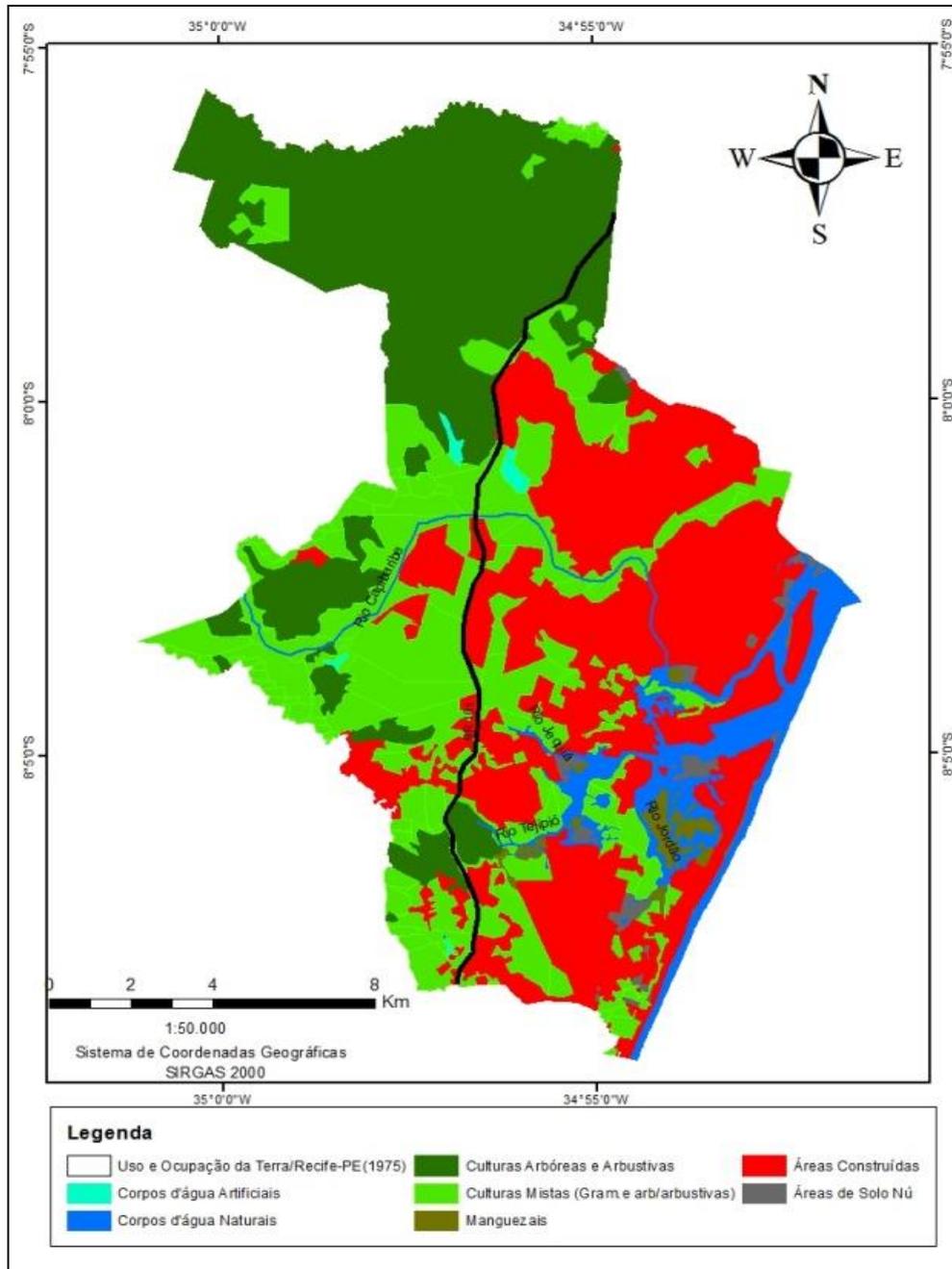
No intervalo de 40 anos entre 1975 a 2015 revela-se uma notável consolidação e estabilização das áreas densamente construídas, correspondendo aos setores da planície e encostas do planalto sedimentar litorâneo, do ponto de vista geomorfológico. O crescimento de pouco mais de 1% na área fortemente edificada, de fato revela um esgotamento do espaço urbano do Recife sob condições morfológicas viáveis para a construção e, provavelmente, também uma resposta às pressões fundiárias e ao aumento do valor da terra urbana, com expansão presumida dessa classe de uso da terra para outros municípios da RMR.

O mapeamento de 1975 permitiu identificar que o município do Recife, com área de aproximadamente 218 km<sup>2</sup>, apresentava pouco mais de 1/3 de sua área urbanizada, ou seja, cerca de 76 km<sup>2</sup>, sob situação de vedação intensa da superfície da terra em função da presença de edificações e sistemas viários pavimentados. Naquele ano restava, majoritariamente, áreas sob classes de uso da terra marcadas pela presença de remanescentes de vegetação secundária de porte arbóreo e outras formações esparsas, incluindo ainda áreas de cultivo e vegetação ripária (Figura 02 e 03).

A distribuição das formas de uso da terra e ocupação em 1975 resultou na seguinte repartição percentual das classes: áreas construídas em 34,27%, correspondendo a espaços densamente urbanizados, com ausência de cobertura vegetal, solo nu ou corpos hídricos. Áreas de solo nu com 1,40%, sobretudo marginais às áreas de expansão imobiliária; Corpos d'água artificiais com 0,40%; Corpos d'água naturais com 5,75%; Culturas mistas (Gram. e arb/arbustivas) com 28%, com a presença de remanescentes vegetacional esparçada

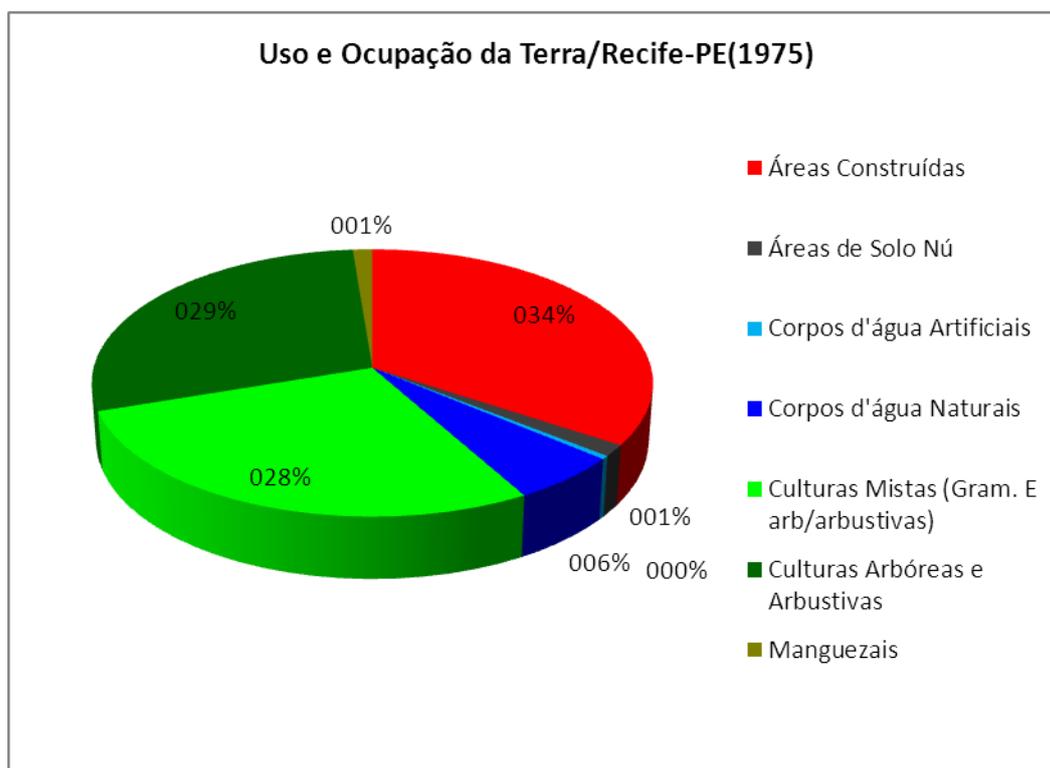
por diverso e cultivos. Culturas arbóreas e arbustivas com 28,89%, correspondendo às áreas densamente vegetadas com ausência de formas culturais de ocupação e os Manguezais 1,25%.

**Figura 02 - Mapa de Uso e Ocupação da Terra/1975**



Fonte: SILVA, A.C. (2015).

**Figura 03 - Distribuição do Percentual das classes do uso da Terra/1975**

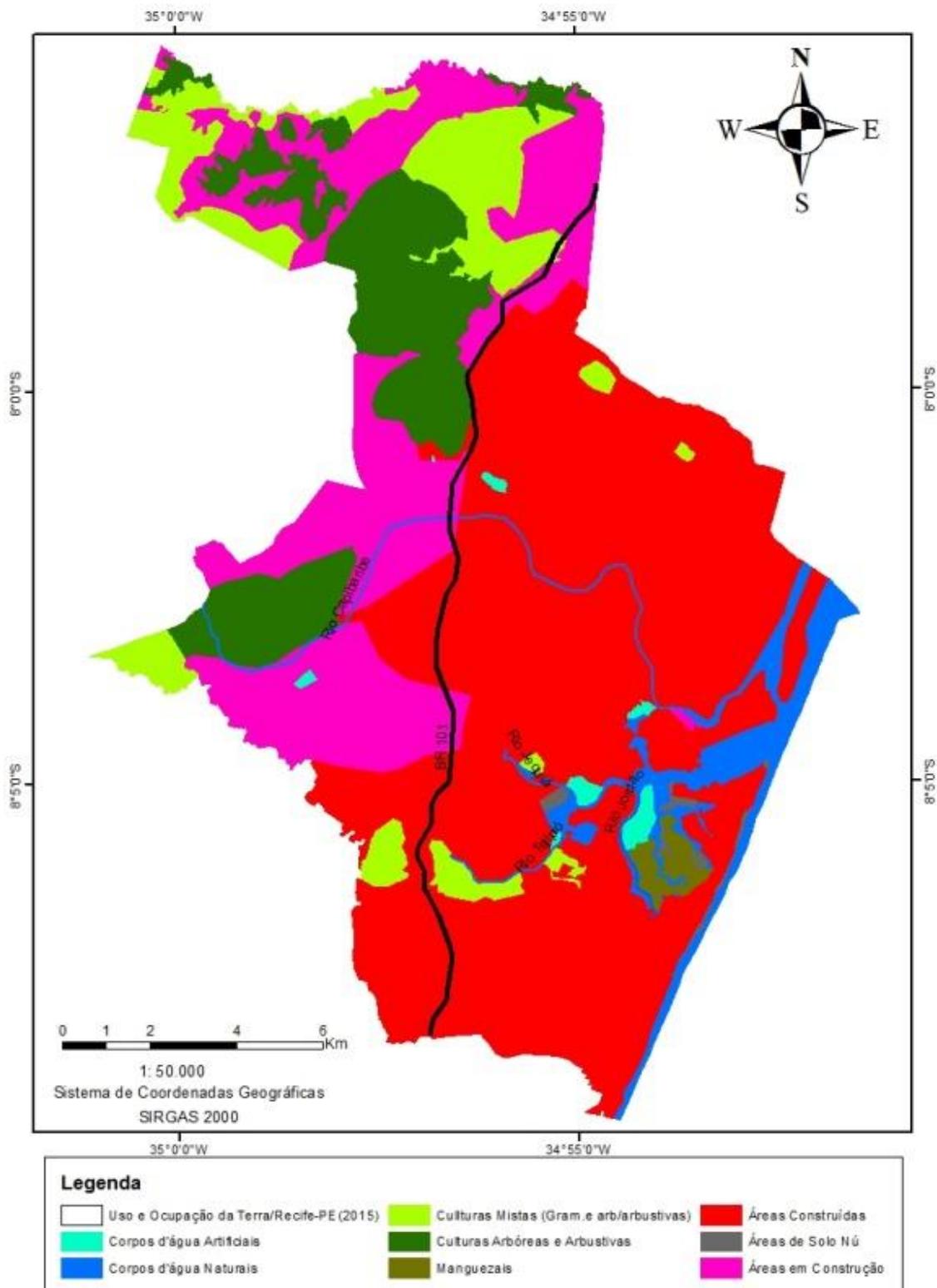


Fonte: SILVA, A.C. (2015).

No mapeamento de 2015 foram delineadas classes pelas imagens *Quickbird*, dentre as quais verificou-se expansão de áreas com tendência à impermeabilização, o que levou à inclusão na legenda do item áreas em construção, perfazendo já 21,15% da superfície do município principalmente ao longo da BR 101. Acrescenta-se nesse cenário de vedação da terra as áreas construídas com aumento para 55,32%. Nesse contexto, os corpos d'água artificiais também apresentaram crescimento para 0,97%, em relação ao período anterior, provavelmente pelo acréscimo de áreas de aquíicultura, (Figura 04 e 05).

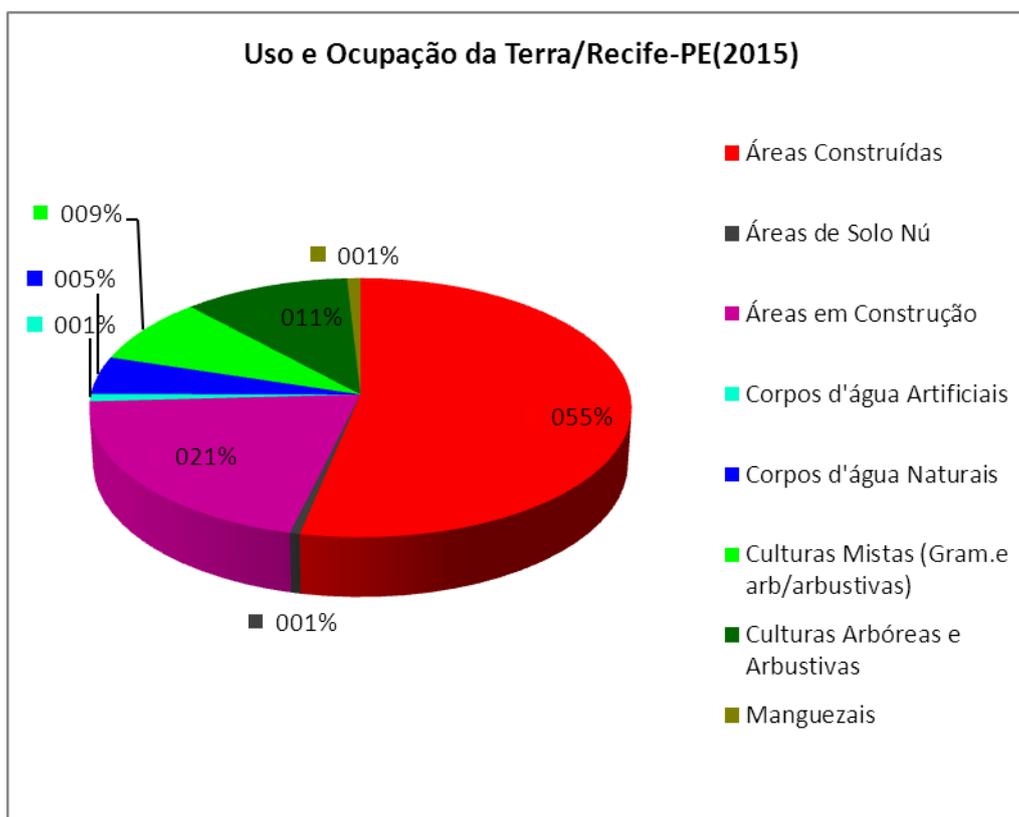
Não obstante, sobretudo ao longo da BR-101, configurando um grande corredor a oeste do município há emergência de uma faixa de usos mistos sob intensa transformação. Optou-se denominar esta unidade sob a epígrafe de “áreas em construção”, uma vez que sobre as mesmas já se configuram morfologias características de vetores de expansão residencial, comercial, industrial, além de usos diversos e contraditórios, como exploração mineral.

**Figura 04 - Mapa de Uso e Ocupação da Terra/2015**



Fonte: SILVA, A.C. (2015).

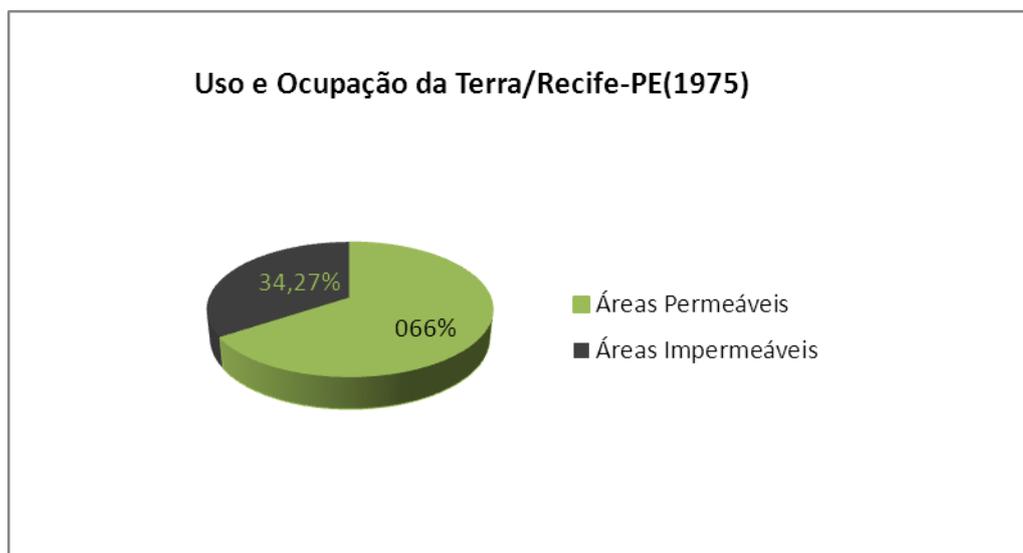
**Figura 05 - Distribuição do Percentual das classes do uso da Terra/2015**



Fonte: SILVA, A.C. (2015).

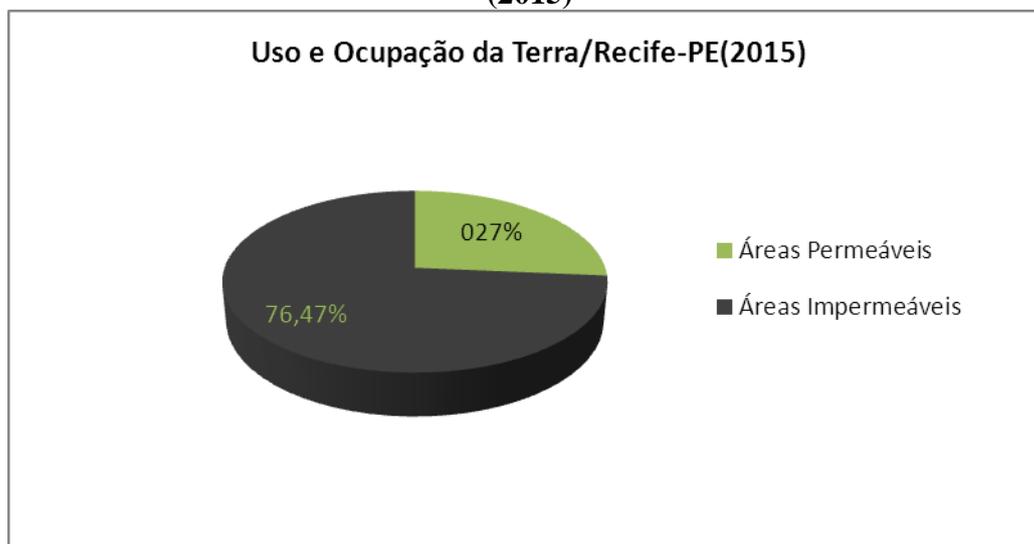
Quanto ao percentual de vedação (Figura 06 e 07) observa-se no ano de 2015 um cenário com valor de 76% em decorrência da incorporação nesta categoria das áreas sob transformação eminente, aqui classificadas como “áreas em construção”. Essa expansão se faz, sobretudo, às expensas das formas de cobertura da terra sobre as quais a pressão fundiária incide de forma mais incisiva, inclusive em decorrência das fragilidades normativas e de implementação efetiva das LUOS. Assim, as áreas sob vegetação densa, esparsa e mesmo sob cultivos foram mais rapidamente substituídas pelas edificações. Corpos d’água e manguezais se mantiveram relativamente inalterados ao longo dessas décadas, com as maiores transformações ocorrendo ao sul do Recife.

**Figura 06 - Distribuição percentual das áreas permeáveis e impermeáveis no Recife (1975).**



Fonte: SILVA, A.C. (2015).

**Figura 07: Distribuição percentual das áreas permeáveis e impermeáveis no Recife (2015)**



Fonte: SILVA, A.C. (2015).

A análise do ano de 2015, no entanto, permitiu a inserção da classe de “Áreas em construção”, já ocupando mais de 1/5 da superfície municipal ao longo principal eixo viário que secciona seu setor oeste, a BR-101. As transformações acompanhando o traçado longitudinal desta via apontam para substituições rápidas no sentido da produção de novos espaços densamente construídos, sob usos diversos. Essa classe introduzida no mapeamento

de 2015 constitui elevado percentual se comparado ao ano de 1975 quando inexistia essa classificação ou era extremamente baixa no espaço, tais percentuais podem ser observados na Tabela 02.

**Tabela 2 - Síntese dos valores percentuais das classes de cobertura da terra no município do Recife entre 1975 e 2015**

Uso e Ocupação da Terra/Recife-PE (1975 e 2015)		
	1975	2015
Áreas Construídas	34,27%	55,32%
Áreas em Construção	---	21,15%
Áreas de Solo Nú	1,40%	0,55%
Corpos d'água Artificiais	0,40%	0,97%
Corpos d'água Naturais	5,75%	4,92%
Culturas Mistas (Gram. E arb/arbustivas)	28%	8,65%
Culturas Arbóreas e Arbustivas	28,89%	11,40%
Manguezais	1,25%	0,92%

SILVA, A.C., 2015.

Assim, a dinâmica urbana tem a capacidade de causar interações diretas e indiretas com os elementos causadores de processos superficiais, frequentemente incrementando suas taxas de operação (GALVÃO, 2014). Nesse contexto, as formações superficiais (solos, sedimentos, regolitos) sob uso urbano, estão sendo continuamente alterados, compactados, removidos, acrescidos de nutrientes, ou geralmente são implantadas ou induzidas pela ação humana (aterros, e demais formas de depósitos tecnogênicos), (CORREA *et al.*, 2007).

Dessa forma, os compartimentos geomorfológicos foram intensamente vedados em sua maior porção, sendo que, as planícies e o Planalto Sedimentar Litorâneo nas estações chuvosas estão vinculados a episódios de enchentes e alagamentos, predispostos a deslizamentos constituindo um grave problema de infiltração em superfície. Já nas áreas dos Tabuleiros Costeiros e Colinas constam ocorrências de movimento de massa e descida de

blocos, agravados pelos processos de impermeabilidade em áreas de riscos ambientais, também acentuado em períodos de consideráveis volumes pluviométricos.

### **Condicionantes no Relevo do Recife**

No Recife, a ocorrência de alagamentos, enchentes e movimentos de massa são recorrentes no período de outono-inverno, agravados por eventos climáticos de grande magnitude desestabilizando o ambiente e potencializados pelas formas de uso e ocupação da terra. Esses processos geomorfológicos são desencadeados por um conjunto de condicionantes intrínsecos e correlacionados de ordem natural, porém que tiveram suas dinâmicas processuais alteradas pelas ações antrópicas.

Existem dois principais domínios geomorfológicos que envolvem o município do Recife, sendo o primeiro as áreas de planícies de origem dos depósitos fluviais e o segundo os domínios de morros da Formação Barreiras formados por sedimentos argilo-arenosos do Néogeno (GALVÃO, 2014).

A atuação dos diferentes sistemas atmosféricos, conjugada as condições geográficas de uma região, atesta a formação permanente de riscos ambientais, que conjugados à complexidade das condições sociais, são agravados em períodos extremamente chuvosos (TAVARES, 2010).

A expansão urbana ocorrida ao longo dos últimos dois séculos no Recife avançou sobre as áreas de planícies e de morros, perfazendo um total, aproximado de 76,47% de áreas impermeáveis no ano de 2015. Os morros são naturalmente suscetíveis a processos de instabilidade e as planícies são acumuladoras d'água, agravados quando de ocupações desordenadas. Nesse contexto, os processos geomorfológicos modeladores presente no Recife foram alterados do ponto de vista processual pelas formas de uso e ocupação da terra; entretanto, em eventos climáticos intensos e recorrentes, sobressaindo-se os de caráter pluvial, os riscos ambientais são potencialmente acelerados e se manifestam no espaço pelo forte *input* de energia que acelera e intensifica processos geomorfológicos.

## CONCLUSÕES

O mapeamento do Uso e Ocupação da Terra é uma importante ferramenta de análise urbana e, conseqüentemente do planejamento e gestão das cidades. A classificação da cobertura da terra do município do Recife possibilitou evidenciar características importantes, sendo possível, por intermédio dela, acompanhar em uma linha do tempo as transformações espaciais com a predominância de áreas construídas e em construção crescendo ao longo das rodovias. Porém, a análise da variabilidade climática foi substancial para compor a relação proporcional da atuação do clima nas estações chuvosas que aguçam riscos geomorfológicos a população.

Nessa conjuntura, há aspectos da cobertura da Terra que merecem atenção e maiores cuidados por todos, como por exemplo, as margens da rede de drenagem que dependendo da sazonalidade expandem seus corpos hídricos nos espaços interfluviais atingindo as populações. Logo, um panorama da evolução do Uso e Ocupação da Terra somado a análise da variabilidade do clima, com a percepção geomorfológica, sugere um diagnóstico com evidências avultadas para as possíveis tendências do comportamento do espaço físico e do clima.

O tipo de clima atuante no Recife é de regularidade úmida e bem distribuída, no entanto, quando sistemas meteorológicos atuam com produção de alto índice pluviométrico e de alta intensidade, operando em unidades geomorfológicas desequilibradas no sentido da irregularidade da ocupação e manejo, a energia desses eventos vulnerabiliza os espaços naturais transformado pela ação antrópica.

## REFERÊNCIAS

ANDREOLI, Rita Valéria, KAYANO, Mary Toshie. A importância Relativa do Atlântico Tropical Sul e Pacífico Leste na variabilidade de precipitação do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, p. 63-74, 2007.

CAVALCANTI, Iracema F. A. FERREIRA, Nelson J., DIAS, Maria Assunção., JUSTI, Maria Gertrudes A., **Clima e Tempo no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CORRÊA, Antônio Carlos de Barros. **Unidades geoambientais do Recife**. Trabalho apresentado na disciplina Metodologias de Pesquisa em Geografia Física. Recife, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, 2004. 7 p. (mimeogr.).

CORRÊA, Antônio Carlos de Barros., CAVALCANTI, R. C. S., AZAMBUJA, Renata Nunes. **Urbanização e Dinâmica Geomorfológica no Nordeste Brasileiro: análise comparativa de dois cenários**. In: I Simpósio de Geografia Física do Nordeste Universidade Regional do Cariri, Crato, CE. 2007.

FERREIRA, Antônio Geraldo. MELLO, Namir Giovani da Silva. Principais Sistemas Atmosféricos Atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região. **Revista Brasileira de Climatologia**, Vol. 1, No 1., 2005. 14p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. **Land cover classification system classification concepts and user manual software version (2)**. Rome, 2005.

GALVÃO, Diogo Cavalcanti. Uma contribuição para o entendimento dos fatores que provocam deslizamentos nos morros do Grande Recife: O relevo, a ocupação e o clima. **Revista HUM@NAE** v.8 n. 2, 2014. 15p.

GIRÃO, Osvaldo. CORRÊA, Antônio Carlos Barros. GUERRA, Antônio José Teixeira. Influência da climatologia rítmica sobre áreas de risco: o caso da Região Metropolitana do Recife para os anos de 2000 e 2001. In: **Revista de Geografia, UFPE/DCG-NAPA: Recife, Jan/Abr v.23, nº1**, 2006.

\_\_\_\_\_. **Manual técnico de uso da terra**. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 172p. (Manuais técnico em Geociências, n. 7).

MOLION, Luiz Carlos Baldicero, BERNARDO, Sergio de Oliveira. Uma revisão da dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 2, 2002.

ROSA, Roberto. Introdução ao sensoriamento remoto. Uberlândia: Ed. UFU, 2007. 248 p.

SILVA, Adriana Cassiano. **Reconstrução Quaternária da Dinâmica Geomorfológica a partir das Análises dos Depósitos do Baixo Curso do Rio Capibaribe**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2016. 188p.

TAVARES, Renato, MENDONÇA, Francisco. **Ritmo Climático e Risco Socioambiental Urbano: Chuvas e Deslizamentos de Terra em Ubatuba-SP (BR) entre 1991 E 2009**. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010. 13p.

VAREJÃO-SILVA, Mário Adelmo. **Meteorologia e climatologia**. Versão digital 2. Recife 2006.

## **Autores**

---

**Adriana Cassiano da Silva** – possui graduação e mestrado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente faz parte do Laboratório de Geomorfologia do Quaternário – LabGequa, Grupo de Estudo do Quaternário do Nordeste – GEQUA, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

**Oswaldo Girão da Silva** – possui graduação e mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Departamento de Ciências Geográficas.

**Drielly Naamma Fonsêca da Silva** – possui graduação e mestrado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente é doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

**Antônio Carlos de Barros Corrêa** - possui graduação e mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Atualmente é professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Departamento de Ciências Geográficas.

---

**Artigo recebido em: 08 de maio de 2016**

**Artigo aceito em: 01 de junho de 2016**