

**ANÁLISE DOS VAZIOS URBANOS DA CIDADE DE MACEIÓ-AL POR MEIO DE
IMAGEM DO SATÉLITE CBERS-4^a****ANALYSIS OF URBAN VOIDS IN THE CITY OF MACEIÓ-AL THROUGH
CBERS-4A SATELLITE IMAGE**

Whendel Cezar Silva de COUTO¹
Melchior Carlos do NASCIMENTO²

Resumo: O município de Maceió possui vazios urbanos decorrentes de um processo de expansão urbana que ocorre de maneira acelerada e desordenada, possíveis consequências da especulação imobiliária em uma cidade com Plano Diretor em processo de revisão e que vivência uma das maiores catástrofes urbana da atualidade, isto é, o processo de subsidência decorrente da extração de sal-gema. Tal fato, resultou na retirada da população dos bairros afetados, atingindo um contingente populacional de aproximadamente de 61.500 habitantes. Assim sendo, o presente estudo teve o objetivo principal identificar os vazios urbanos na cidade de Maceió a fim de avaliar as condições quanto o aproveitamento na Zona Urbana. Para tanto, foram utilizadas imagens do satélite CBERS-04 multiespectral e pancromática respectivamente com resoluções de 8 e 2 metros. Verificou-se que as Regiões Administrativas (RA) 7 e 8 foram as que mais possuem áreas vazias no município, 998.1 hectares (há) e 524,48 há respectivamente. Ao tempo que a RA-1 é a que possui a maior escassez de áreas, com apenas 37,25 ha.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; Estudo Urbano; Regiões Administrativas

Abstract: The city of Maceió has urban voids resulting from a process of urban expansion that occurs in an accelerated and disorderly way, possible consequences of real estate speculation in a city with a Master Plan in the process of being revised and that experiences one of the greatest urban catastrophes today, that is, the subsidence process resulting from the extraction of rock salt. This fact resulted in the removal of the population from the affected neighborhoods, reaching a population of approximately 61,500 inhabitants. Therefore, the present study had the main objective of identifying the urban voids in the city of Maceió in order to evaluate the conditions regarding the use in the Urban Zone. For that, multispectral and panchromatic CBERS-04 satellite images were used, respectively, with resolutions of 8 and 2 meters. It was found that Administrative Regions (RA) 7 and 8 had the most empty areas in the municipality, 998.1 hectares (ha) and 524.48 ha respectively. While RA-1 is the one with the greatest scarcity of areas, with only 37.25 ha.

Keywords: Remote sensing; Urban Study; Administrative Regions.

Introdução

Com o grande crescimento populacional que vem continuamente ocorrendo inclusive em países subdesenvolvidos, o número de cidades e sua densidade populacional tem crescido exponencialmente em todo o mundo, fato evidenciado pela quantidade de megacidades (cidades

¹ Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Alagoas. E-mail whendel.couto@igdema.ufal.br

² Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista. Professor adjunto no Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente.

com mais de 10 milhões de habitantes), que passou de 10 em 1990 para 28 até o ano de 2014.

No entanto, no Brasil esse crescimento é percebido a partir de 1960, sendo um processo ligado à evolução industrial e regido pelo capitalismo que, em grande parte se opõem ao desenvolvimento rural, estabelecendo no país um grande e rápido movimento socioterritorial de pessoas saindo da zona rural em direção ao meio urbano (BREMAEKER, 2016; SANTOS, 1993).

Devido a essa forma rápida, muitas vezes, desordenada de crescimento, inúmeros são os problemas enfrentados no espaço urbano brasileiro, que vão desde físicos ambientais relacionados à poluição e degradação dos recursos naturais, até antropogênicos, inerentes as populações em vulnerabilidade social, privadas das condições básicas de urbanidade, e sem direito à cidade mesmo estando inseridas nelas. É importante destacar que o desenvolvimento se deu também de forma desigual, enquanto as cidades do Estado de São Paulo se estruturavam com uma malha férrea considerável, outras cidades, principalmente as nordestinas, passaram a conviver com o êxodo rural e com o lento processo de mecanização de sua produção (CANO, 2011; SANTOS, 1993-).

Desta forma, tornou-se cada vez mais importante entender e trabalhar as cidades e o urbano, onde, de acordo com Corrêa (1989) o espaço urbano é uma fragmentação e uma articulação. Uma fragmentação porque as áreas da cidade se dão de acordo com seus usos, se em uma determinada área ocorre a concentração de atividades comerciais, ela por consequência será considerada o Centro; já a articulação se dá através das relações que essas áreas possuem entre si, seja pelo deslocamento de pessoas, ou até mesmo de capital e decisões político administrativas. Assim, corroborando com Corrêa (1989), Milton Santos (1993) afirma que as cidades estão fadadas a serem o teatro de conflitos, tal como o lugar geográfico e político das soluções (CORRÊA, 1989; SANTOS, 1993-).

Sabendo disso, é interessante salientar a importância dos atores que compõe este espaço, como: proprietários fundiários urbanos; promotores imobiliários; incorporadores; instituições financeiras e intermediários; o Estado; e os usuários/moradores da cidade. Todos estes fazem parte e são responsáveis direto pela construção da cidade (o espaço físico) e do urbano (o espaço físico somado à sua dinâmica), uma vez que eles são resultado da produção social, condição histórica, dinâmica socioeconômica e políticas.

Entender o espaço urbano é uma tarefa de grande complexidade, demanda o entendimento de tudo que o envolve e dele faz parte, assim como de toda a dinâmica que o caracteriza, as relações existentes e os atores que fazem e modificam o espaço urbano de acordo com suas necessidades e possibilidades. Assim, o estudo do espaço urbano é necessário tanto para entender a sua construção e formação histórica quanto para subsidiar decisões assertivas no curto, médio, e longo prazo.

A expansão das cidades e o seu desenvolvimento demanda espaço e infraestrutura, à medida que a malha urbana cresce desordenadamente esses espaços vão se tornando rarefeitos dentro da cidade, e o valor da terra nesses espaços se tornam cada vez mais altos, à medida que estes espaços são dotados de mais equipamentos urbanos, uma vez que, de acordo com Villaça (2009), a presença ou não de infraestrutura influencia diretamente no valor e preço da terra, esta que já foi um bem gratuito da natureza, hoje tem seu valor, preço, oferta e demanda controlada pelo mercado, sendo a demanda fator fundamental no processo de definição do preço da “mercadoria”, a terra urbana. Neste cenário, se destacam as ações dos atores que compõe e constroem o espaço urbano, tais como o Estado que leva a infraestrutura necessária e os promotores imobiliários, que aliados ao Estado determinam como e por quem as áreas serão ocupadas/expandidas, definindo os espaços de cada um na organização da cidade (CASSILHA; CASSILHA, 2009; VILLAÇA, 2009).

Desta forma, os vazios urbanos são áreas não ocupadas por edificações e que possuem toda a infraestrutura necessária à ocupação. Além disso, são resultado da disputa por terras realizada por incorporadoras e proprietários fundiários urbanos, mas que se insere entre eles, também os vazios latentes ou potenciais, descritos por Clichevsky (2002), como estruturas edificadas sem uso, ou mesmo deterioradas e obsoletas localizadas em centros urbanos. Além disso, Ebner (1999) aponta que diversos problemas relacionados a presença desses espaços vazios no desenvolvimento das cidades, tais como:

- a) O encarecimento das infraestruturas e serviços urbanos, tanto para o poder público quanto para população;
- b) Aumento das distâncias a serem percorridas pela população, encarecendo também os transportes;
- c) Aumento do preço dos terrenos em algumas regiões da cidade devido ao pequeno número de lotes (diminuição da oferta), afetando diretamente os mais pobres que precisam optar por locais cada vez mais distantes do centro, em conjuntos habitacionais muitas vezes com acesso difícil aos transportes.
- d) Resultam em problemas ambientais, uma vez que essas áreas vazias, muitas vezes se encontram abandonadas, transformando-se em depósito de lixo e focos de insetos que contribuem para o surgimento e desenvolvimento de epidemias como a da dengue (CASSILHA; CASSILHA, 2009; CLICHEVSKY, 2002; EBNER, 1999).

No específico do município de Maceió, além de possuir vazios urbanos dos tipos caracterizados acima, a sua realidade tem sido marcada por um esvaziamento causado por um

processo de subsidência decorrente da extração de sal-gema, atividade realizada pela Braskem, que provocou impactos em cinco bairros da capital alagoana, afetando uma população de aproximadamente 61.500 habitantes (IBGE, 2010).

Diante dos debates sobre as questões relacionadas ao uso e ocupação dos espaços urbanos, o presente estudo tem como principal objetivo identificar e quantificar os vazios urbanos, além de analisar os possíveis impactos decorrentes do consequente esvaziamento provocado pela subsidência no município de Maceió, como forma de subsidiar decisões mais assertivas para a organização e gestão do território.

Portanto, os estudos destinados ao mapeamento em áreas urbanas têm encontrado no uso de imagem de satélite de alta resolução espacial um importante aliado. A partir dos produtos de sensoriamento remoto tem sido possível visualizar, analisar e produzir resultados de propriedades da superfície terrestre de formas ágil e eficiente, integrando as análises geográficas sobre os ambientes natural e urbano. O uso do sensoriamento remoto tem sido imprescindível para o planejamento urbano das cidades que dele faz uso adequado, sendo possível monitorar o crescimento, analisar os espaços intraurbanos e os problemas ambientais decorrentes do processo de expansão da mancha urbana (COSTA; FREITAS; MAIO, 2005; SOUZA, 2012).

No entanto, esta tecnologia inicialmente encontrou algumas barreiras, uma vez que o potencial de uso dos dados de sensoriamento remoto, depende, sobretudo da sua resolução espacial, visto que o tamanho do pixel determinará se a informação espectral representa um objeto ou uma mistura de objetos da superfície. Assim, por conta desse fator, as análises intraurbanas tornaram-se limitadas, já que as cidades são compostas de uma infinidade de materiais com respostas espectrais diferentes e ao mesmo tempo semelhantes, tais como: asfalto, superfícies de concreto, telhados, solo, vegetação arbórea, grama, água, entre outros. E uma alternativa para superar este problema é exploração visual da imagem (SOUZA, 2012).

Com os avanços das novas tecnologias essa limitação foi parcialmente superada com o surgimento das imagens de alta resolução adequadas sobretudo para trabalhar aspectos intraurbanos, com elas é possível a identificação inclusive dos espaços vazios em meio urbano, objeto deste artigo, além de outras vantagens como: agilidade no processamento e disponibilização de informações; viabilidade de aplicação em diversos contextos; discernimento de padrões e relações não aparentes quando observadas no nível do solo. Dessa forma, as ferramentas de Sensoriamento Remoto aliadas às de Geoprocessamento contribuem significativamente para a elaboração de políticas públicas e a criação de estratégias de desenvolvimento (RAMOS *et al.*, 2017).

Materiais e Métodos

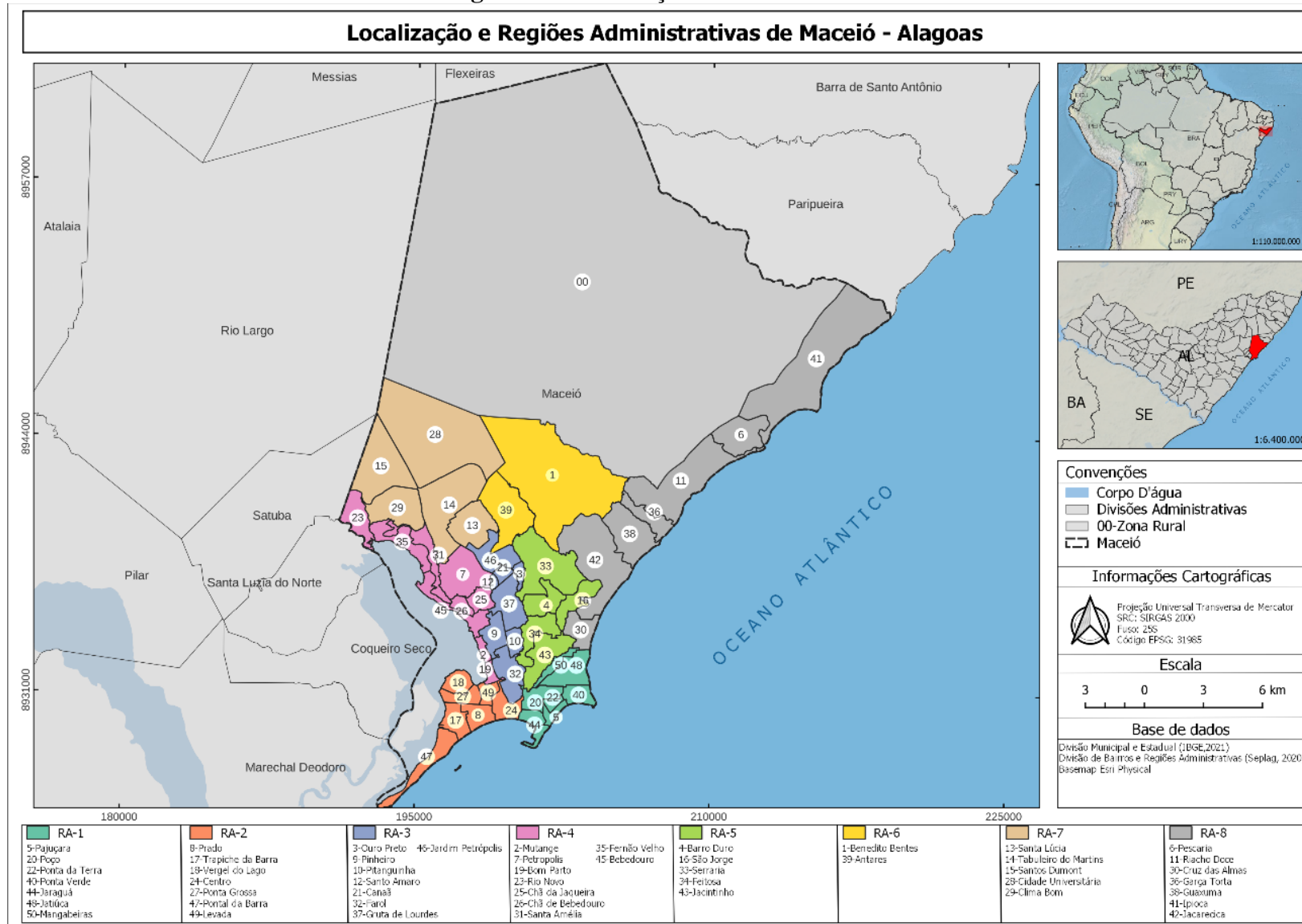
Localização da área

A área de interesse refere-se a zona urbana do município de Maceió, capital do estado de Alagoas, situado nas regiões geográficas homônimas intermediária e imediata, entre as coordenadas 09°41'4.09" e 09°22'50.71" de latitude sul ao paralelo do Equador e 35°43'52.55" e 35°43'27.10" de longitude Oeste ao meridiano de Greenwich (Figura 1), e se estende por 509,320 km², dos quais 43,45% é de área urbana e 56,55% é de área rural.

Com acessos a partir de duas vias principais, a Rodovia AL-101 ao norte e ao sul do litoral; e pela BR-104 e 316 ao noroeste, a cidade limita-se ao sul com Marechal Deodoro, ao norte com Paripueira, Barra de Santo Antônio, São Luiz do Quitunde, Flexeiras, e Messias, ao Oeste com Rio Largo, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco, e ao Leste com o Oceano Atlântico.

De acordo com o Plano Diretor da cidade, aprovado e publicado em 2005, a área urbana é constituída de 50 bairros divididos em 8 (oito) Regiões Administrativas como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



Fonte: Elaboração própria a partir da malha municipal do IBGE.

10.48075/geoq.v16i02.29431

Em função de suas características climáticas e de solo, o estado de Alagoas tem uma forte ligação com a monocultura da cana-de-açúcar, sendo esta e a pecuária os seus principais vetores econômicos, tal cultura está presente desde o princípio do processo de povoamento do território alagoano, quando este ainda fazia parte de Pernambuco (CALHEIROS E SILVA, 2017), e ainda possui forte presença no uso e cobertura vegetal do município, embora o Estado tenha procurado diversificar sua produção em função das quedas de valores no setor econômico-financeiro e entraves legislativos referente a proibição da queima para despalha. Esta diversificação vem por meio da silvicultura, mais especificamente através do eucalipto, que agora ocupa uma parte considerável da zona rural do município, inclusive, substituindo áreas que anteriormente eram de cana-de-açúcar, e agora passam a ser de cultivo florestal.

As formações litológica pertencem ao domínio de terrenos sedimentares, onde se encontram três unidades litológicas: os Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião, os Sedimentos Tercio-quaternários da Formação Barreiras, ambos contidos na Bacia Sedimentar Alagoas e Rochas Cristalinas Intrusivas Ácidas do Complexo Migmatítico-Granítico, do Maciço ou Domínio Pernambuco e Alagoas (DANTAS e CALHEIROS, 1986) e o Domo/Inlier Jirau do Ponciano, contidas na Província da Borborema, Sub-Província Meridional.

As formas de relevo são resultantes da ação da tectônica, litologia e climas atuais e passados. Os dois primeiros comandam a disposição e a natureza das rochas, e as variações climáticas são responsáveis pelos processos morfogenéticos que atuam no presente e atuaram no passado sobre o seu território, e em especial no litoral alagoano. Segundo os mapeamentos de Nou et al (1983), do ponto de vista estrutural são observadas três regiões geomorfológicas, divididas em unidades: a da Planície Costeira e Planalto Sedimentar Costeiro.

Na Planície Costeira as altitudes variam entre 0 e 20 metros, constituída por sedimentos de praia e aluvião, com predominância de solos do tipo Neossolo Quartzarênicos e flúvicos; e Planalto Sedimentar Costeiros, onde predominam áreas levemente onduladas com altitudes variando de 40 a 120 metros, compreendendo em maior parte a Formação barreiras com solos do tipo Latossolo e Argissolo. Cabe destacar que, entre as duas unidades anteriormente citadas encontra-se um relevo instável, dissecado e sob forte influência das forças erosivas, como é o caso das encostas, vales e terraços colúvio-aluvionais (ANDRADE, 2020; NASCIMENTO, 2016).

Em referência a sua rede de drenagem, Maceió abrange uma área pertencente a oito sub-

baciais hidrográficas, a saber: Rio Meirim, Rio Pratagy, Rio Sapucaia, Rio Reginaldo, Riacho do Silva, Rio Jacarecica, Rio Mundaú, e Rio Santo Antônio (listadas conforme a sua representatividade no município) sendo a mais representativa a do Rio Meirim que ocupa 31,50% da área do município seguido pela do Rio Pratagy, cabendo destaque para a sub-bacia do Riacho do Silva que se encontra inteiramente abrangida pelos limites do município, embora esteja deveras antropizada.

A fitogeografia da área de estudo, apesar de degradada pela atividade agropecuária, é constituída pelo bioma mata atlântica, com remanescentes de floresta ombrófila localizados nos vales e encostas, além das formações pioneiras situadas nos baixos cursos dos rios e sob influência fluvial e marinha (ANDRADE, 2020; TORRES, 2004).

Aspectos Socioeconômicos

Por volta de 1817, à medida que se transformava em um pequeno centro urbano comercial, a capital também já se encontrava em pleno desenvolvimento urbano, e em 1833 foi elevado a categoria de Comarca, e em 1839 tornou-se a capital, embora para isso tenha encontrado resistência por parte de um grupo que defendia que a capital permanecesse em Alagoas do Sul (atualmente Marechal Deodoro). Maceió então, passou a se desenvolver e em 1868 recebeu a sua primeira linha ferroviária, com 6 (seis) quilômetros que ligava o bairro do Jaraguá ao Trapiche, onde posteriormente foi conectada a outra, que ligava o Centro ao bairro do Bebedouro (JAPIASSÚ, 2015; SIMÕES, 2012).

É importante destacar que, o sistema viário se estruturou em função dos bairros do Jaraguá e do Centro, uma vez que, o primeiro tem sua importância devido a localização do Porto; e o segundo por ser o centro comercial e de serviços da cidade. No entanto, a Avenida Fernandes Lima (antes chamada de “Estrada dos Automóveis”), se ligou ao trecho da BR-104 que teve suas margens progressivamente ocupadas, passando em 1940 a se chamar Av. Durval de Góes Monteiro, que juntamente a Fernandes Lima, se constitui a principal via do município.

Cabe ainda salientar que, a empresa Salgema Indústria Química S.A (em 1996 denominada de Trikem; e a partir de 2002, após fusão com outras empresas, passou a se chamar Braskem), realizou intervenções importantes no sistema viário de Maceió, dado que, após a sua instalação no bairro do Pontal da Barra, litoral sul da cidade, - local este considerado de grande fragilidade ambiental -, necessitou nos anos 1970 da construção de duas pontes sobre os canais do Complexo Estuarino Mundaú-Manguaba (Ponte Divaldo Suruagy, e Ponto Engenheiro Celso Araújo [Ponte da Massagueira]), além de aterrar 202 hectares da Laguna Mundaú para

construção da Avenida Dique Estrada, com fim de escoar sua produção (DUARTE; MANHAS, 2018; SILVA; CALHEIROS, 2019).

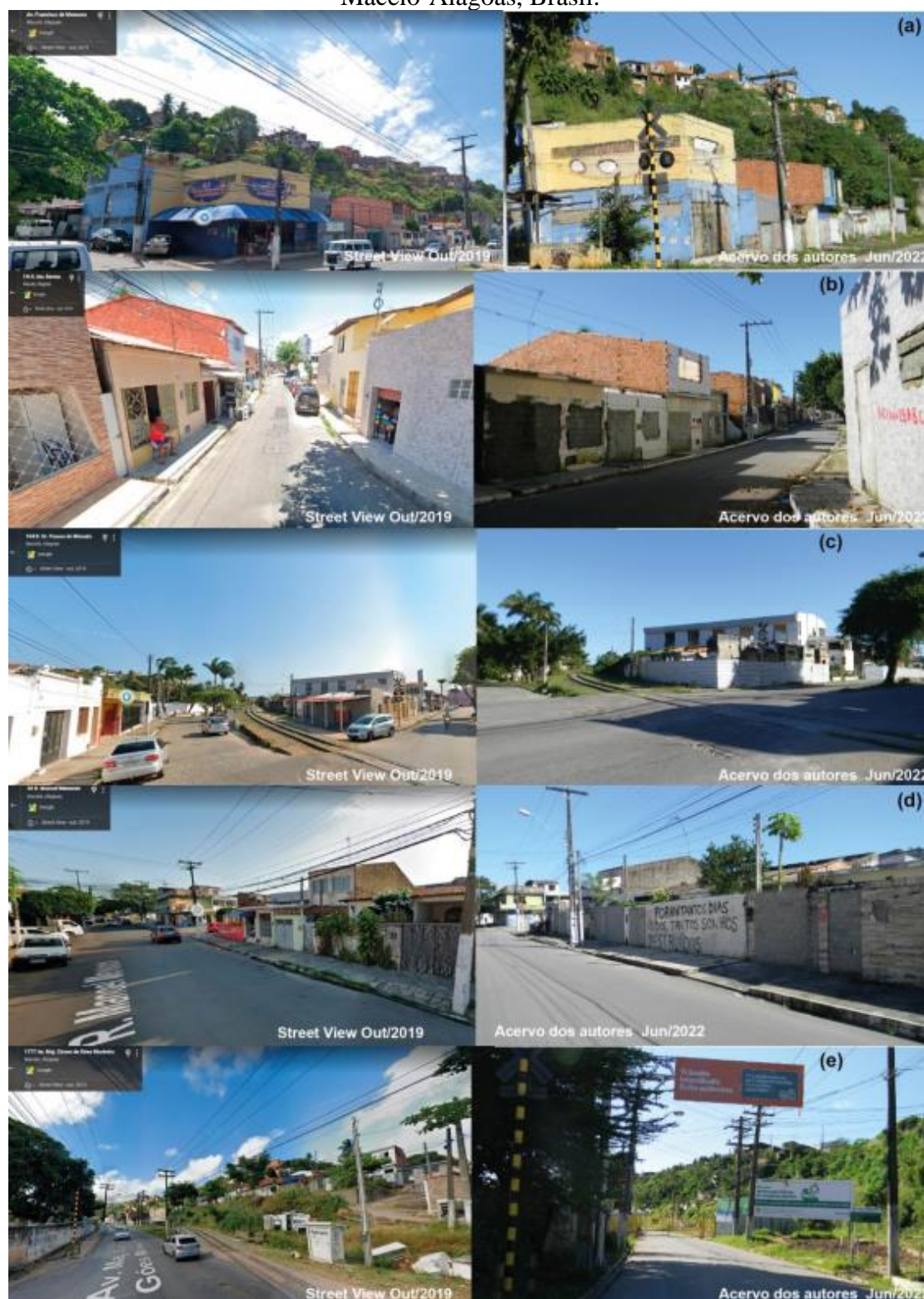
Maceió possui 50 bairros, distribuídos em 8 (oito) Regiões Administrativas, nas quais, de acordo com os primeiros resultados do Censo de 2022, residem uma população de 957.916 habitantes. Considerando a população mensurada pelo Censo do IBGE em 2010 (932.608), o município teve um acréscimo de 2,71% no período de 11 anos.

Embora o município de Maceió tenha tido um acréscimo populacional na última década, a cidade tem sofrido significativas alterações socioespaciais devido a um processo de subsidência provocada pela atividade de extração da sal-gema (CPRM, 2019). A empresa responsável, e já mencionada Braskem, tem sido a responsável pela extração por dissolução (quando o material se encontra em locais mais profundos e verticalizados), isto é, injeção de água, para obtenção de sal-gema dissolvido e bombeado para superfície, sendo este o método mais utilizado na exploração realizada em Maceió, e que foi o principal causador do processo de subsidência nos bairros afetados.

No tocante a localização da referida indústria, a sua instalação ocorreu independente dos riscos ambientais, dentre eles, o de subsidência, que fora alertado pelo biólogo, Prof. Dr. José Geraldo Marques, então Secretário da Secretaria Executiva de Controle da Poluição, pasta esta, que mais tarde foi transformada em Secretaria do Meio Ambiente. Embora o biólogo e sua equipe tenham se posicionado contra, as decisões se deram durante o regime militar, em um período político autoritário (SANTOS; ALCIDES, 2022).

O referido processo de subsidência começou a ser observado a partir de 2010, e tem provocado tremores, rachaduras e outros impactos, nos bairros do Pinheiro, Mutange, Bebedouro, Bom Parto e Farol (Figura 2), afetando uma população de aproximadamente 61.500 habitantes (IBGE, 2010), que tiveram seus imóveis (residenciais e comerciais) condenados pela Defesa Civil por estarem em risco de desabamento, sendo os mesmos desocupados. Além deste problema associado ao processo de subsidência (afundamento gradativo da superfície), que provocou a desocupação imediata de parte e em alguns casos do total da população residente nos bairros atingidos, transformando uma parcela da Zona Urbana de Maceió em um grande vazio urbano, a cidade também somatizou devido a interrupção da rota de transporte de mercadorias e passageiros, problemas no fluxo de trânsito da cidade.

Figura 2 – Bairros afetados pela subsidência causada pela extração de sal-gema, Maceió-Alagoas, Brasil.



(a) – vista da Avenida General Hermes, bairro do Bom Parto. (b) vista da Rua Almirante Barroso, no bairro do Farol. (c) vista da Rua Passo de Miranda, no bairro do Bebedouro. (d) vista da Rua Manoel Menezes, bairro do Pinheiro. (e) vista da Avenida Major Cícero de Góes Monteiro, no bairro do Mutange. **Fonte:** Elaboração própria com utilização de imagens do Google Street View e acervo dos autores.

De acordo com IBGE (2010), a capital alagoana possui o 6º maior PIB, e o menor IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) entre as capitais do Nordeste, que embora seja considerado alto (0,721 em uma escala que vai de 0 a 1), a sua posição em relação às capitais do Nordeste, evidencia a histórica má distribuição de renda que ainda perdura na cidade e também a má qualidade de vida da maior parte da sua população.

Historicamente, a economia da capital estava ligada sobretudo a agroindústria, mais especificamente a monocultura da cana-de-açúcar, esta que durante muitos anos se fortaleceu em todo o estado, levou a uma dependência que perdura até os dias atuais, mesmo havendo a tentativa de diversificação para a silvicultura com o cultivo de florestas de eucalipto, que ocorre devido a reunião de quedas de valores no setor econômico-financeiro e entraves legislativos, como a inserção de leis proibitivas a queima da cana-de-açúcar para despalha (DIÉGUES, 1980; ANGEIRAS, 2016).

Assim, Maceió possui pouca representatividade no setor industrial, em vez disso, se constituiu um forte setor comercial e de serviços que assiste a todo o estado, incluindo neste, o setor de turismo. As poucas indústrias que atuam fora do setor sucroalcooleiro estão majoritariamente localizadas na capital, dentre elas, a já mencionada Braskem, no ramo da indústria petroquímica, e a maior beneficiadora de coco-da-baía do mundo, Sococo (SIMÕES, 2012).

Materiais utilizados

O estudo foi realizado a partir da utilização de base de dados cartográficos, imagens de satélite, além de informações socioeconômicas da população residente na área de estudo. Os dados cartográficos básicos foram obtidos a partir da Malha Digital dos Municípios Alagoanos (IBGE, 2021) e das Regiões Administrativas (Seplag, 2021). As imagens de alta resolução, disponível no INPE (www.inpe.br), foram utilizadas para o mapeamento dos vazios urbanos. Desta forma optou-se pela utilização da imagem do satélite CBERS-04A, câmera WPM, com resolução espacial de 2 metros, conforme descrito no Quadro 1.

O satélite CBERS-04A é mais uma etapa do desenvolvimento do programa sino-brasileiro, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em parceria com a CAST (Academia Chinesa de Tecnologia Espacial) a partir de convênio técnico-científico binacional.

Quadro 1 - Características das imagens do satélite CBER-04A

Caraterística	WPM	MUX	WFI
Bandas Espectrais	0,45-0,52 μ m (B) 0,52-0,59 μ m (G) 0,63-0,69 μ m (R) 0,77-0,89 μ m (NIR) 0,45-0,90 μ m (PAN)	0,45-0,52 μ m (B) 0,52-0,59 μ m (G) 0,63-0,69 μ m (R) 0,77-0,89 μ m (NIR)	0,45-0,52 μ m (B) 0,52-0,59 μ m (G) 0,63-0,69 μ m (R) 0,77-0,89 μ m (NIR)
Largura faixa imageada	92 km	95 km	684 km
Resolução Espacial (Nadir)	2 m (pancromática)	16,5 m	55 m
	8 m (multiespectral)		
Visada Lateral de Espelho	não	não	não
Taxa Bruta de Dados	1800.8 Mbps	65 Mbps	50 Mbps
	450.2 Mbps		
Revisita	31 dias	31 dias	5 dias

Fonte: INPE (2021).

Além disso, levou-se em consideração também na seleção do dado, a busca por imagens dentro do período úmido na área de estudo (entre maio e agosto) uma vez que no período úmido a reflectância do solo e da vegetação é menor, conseqüentemente, o contraste entre essas coberturas e as áreas urbanas é maior, contribuindo para maior precisão da separabilidade espectral entre essas coberturas.” (SOUZA, 2012, p.5).

Procedimentos Metodológicos

O mapeamento dos vazios urbanos na área de estudo encontra nas geotecnologias um importante aliado, sobretudo na integração do SIG e Sensoriamento Remoto. No presente estudo foi selecionada uma imagem que abrange todo o território da área de estudo do mês de junho do ano de 2020 devido a menor presença de nuvens na imagem, além de pertencer ao período úmido/chuvoso, conforme recomendação de Souza (2012). Assim, se realizou o fusionamento das bandas multiespectrais com a sua banda pancromática, e posteriormente a composição RGB de cor verdadeira, buscando o melhor aspecto visual da imagem.

Além do mapeamento dos vazios através de vetorização por inspeção visual da imagem, utilizou-se outras bases vetoriais, nas quais por meio da técnica de geoprocessamento se obteve os dados e informações expostos nos resultados dessa pesquisa. Assim, as bases vetoriais utilizadas foram:

- a) *Shapefile* da divisão Estadual e municipal (Alagoas) do IBGE, para o ano de 2021.
- b) *Shapefile* Zoneamento do Plano Diretor de Maceió (2005), constante na base de dados da Prefeitura Municipal de Maceió.
- c) *Shapefile* dos bairros de Maceió, da Secretaria de Estado de Planejamento, Gestão e Patrimônio de Alagoas – Seplag-AL (2020).
- d) *Shapefile* das Unidades de Conservação do estado de Alagoas, do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA-AL (2019).
- e) *Keyhole Markup Language* (kml.) do Zoneamento do Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho, do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA-AL (2019).

Os vetores dos bairros e do Plano Diretor precisaram ser adequados conforme o limite municipal de Maceió e sua Zona Urbana, para uma melhor interpretação quantitativa das áreas identificadas.

A vetorização em formato *Shapefile* (.shp) através da exploração visual da imagem, foi realizada objetivando uma análise de maior precisão quanto a identificação das áreas não edificadas no município.

De acordo com Santana (2021), o fenômeno dos vazios urbanos é uma pauta relativamente recente e possui uma multiplicidade de conceitos e questões em seu entorno, não havendo um debate amplo acerca do referido tema, o que resulta em conflitos no momento da formulação de um conceito padrão. Cabe destacar, que tal acontece devido a sua abrangência e generalidade, sendo necessário que a conceituação esteja vinculada a particularidades de cada situação, que por sua vez, difere em escalas e dimensões do fenômeno urbano. Mas que, de maneira simplificada, pode ser definida como áreas que estão contidas na malha urbana que não se encontram ocupadas.

Os vazios urbanos, são resultado, principalmente, da especulação imobiliária, que por sua vez, é mais uma forma do sistema capitalista de maximizar os lucros através da chamada renda da terra, definida como sendo um lucro extraordinário, suplementar, permanente, que ocorre tanto no campo quanto na cidade. Na cidade, ela ocorre através do aluguel de moradias, escritórios, pontos comerciais, ou mesmo no preço cobrado pelos imóveis, e dentre os fatores que contribuem para alterações no preço cobrado por essas terras/imóveis, estão fatores ligados diretamente às condições do ambiente (natural ou construído), a oferta de serviços (saúde, segurança, transporte), além de fatores mais gerais como a conjuntura econômica local e do entorno.

No entanto, assim como na zona rural, o uso destas terras está condicionado ao pagamento do valor definido pelo proprietário fundiário, que aguarda os preços de mercado ultrapassarem os preços de produção da terra (BOTELHO, 2010; OLIVEIRA, 1984). Assim, a propriedade da terra se coloca como um obstáculo tanto para a produção do capital, permitindo terras improdutivas, quanto para a gestão municipal, que precisa à contragosto expandir a sua mancha urbana, o que se torna oneroso aos cofres públicos, visto a necessidade de prover essas áreas de infraestrutura para a devida ocupação. Tal fato também é impulsionado pela dinâmica de conformação das cidades contemporâneas, que de acordo com Almeida e Monte-Mór (2017), apresenta um padrão de dispersão e espraiamento ao longo do tecido urbano, onde se observa uma degradação das antigas centralidades, através da criação de novas centralidades com a instalação de equipamentos como os *shopping centers*, ocasionando um maior interesse das elites, que passam a ocupar estas áreas na forma de condomínios fechados (ALMEIDA; MONTE-MÓR, 2017).

Desta forma, durante a vetorização sobre a imagem, foi considerado “vazio urbano” toda a área não edificada existente dentro da zona urbana de Maceió, incluindo aquelas onde ocorre atividades como a agricultura e pecuária, desde que inseridas na zona urbana, e excluindo-se as áreas que possuem vegetação natural ou em estágio de sucessão natural, e as áreas pertencentes aos aeroportos.

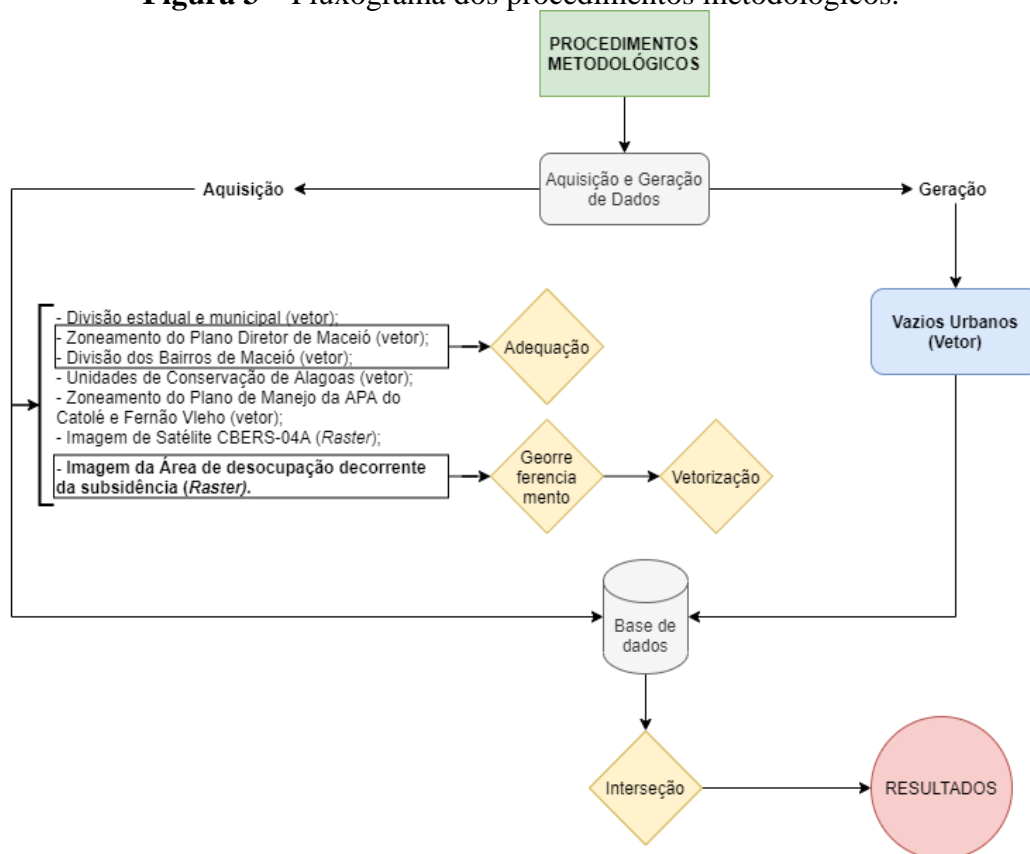
Cabe destacar que foram consideradas também os vazios decorrentes do processo de subsidência anteriormente descritos, fazendo-se a exclusão dos mesmos aspectos naturais nesta avaliação. Para isso, devido a não disponibilização dos dados em formato digital, procedeu-se ao georreferenciamento de imagem da delimitação da área de desocupação, disponível no site da Braskem, e sua posterior vetorização.

Após a vetorização dos vazios urbanos, procedeu-se a interseção destes dados com o *shapefile* dos bairros e Regiões Administrativas - este último, que por sua vez, foi inserido nos metadados do *Shapefile* dos bairros seguindo a descrição do Plano Diretor que determina os bairros que compõe cada Região Administrativa -, com o kml do Zoneamento do Plano Diretor de Maceió, e *shapefile* de Unidade de Conservação.

Todos os procedimentos anteriormente descritos se deram em ambiente SIG, através do Software QGIS versão 3.22.3 *Białowieża*.

Em seguida os dados foram analisados e seus resultados apresentados na forma de gráficos e tabelas elaborados na suíte de aplicativos da Microsoft, o Office 2019, assim como na forma de mapas construídos no SIG onde os dados foram criados e processados. A Figura 4 a seguir descreve de maneira simplificada os procedimentos adotados para o desenvolvimento da presente pesquisa.

Figura 3 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Fonte: Própria elaboração.

Resultados e discussões

A partir do processamento digital das imagens CBERS-4A foi possível mapear os vazios urbanos com áreas a partir de 67 m². Foram identificados 1.481 vazios na área urbana de Maceió, perfazendo um total de 2.532,76 ha (25,33 km²), correspondendo 4,97% do município e 12,78% da Zona Urbana. Analisando a Tabela 1 é possível observar que a maior quantidade de vazios urbanos mapeados possui dimensão de até 1 ha (82,65%), mas ocupam apenas 12,27% (310,86 ha) da Zona Urbana de Maceió.

Tabela 1 – distribuição por intervalos de classes de área.

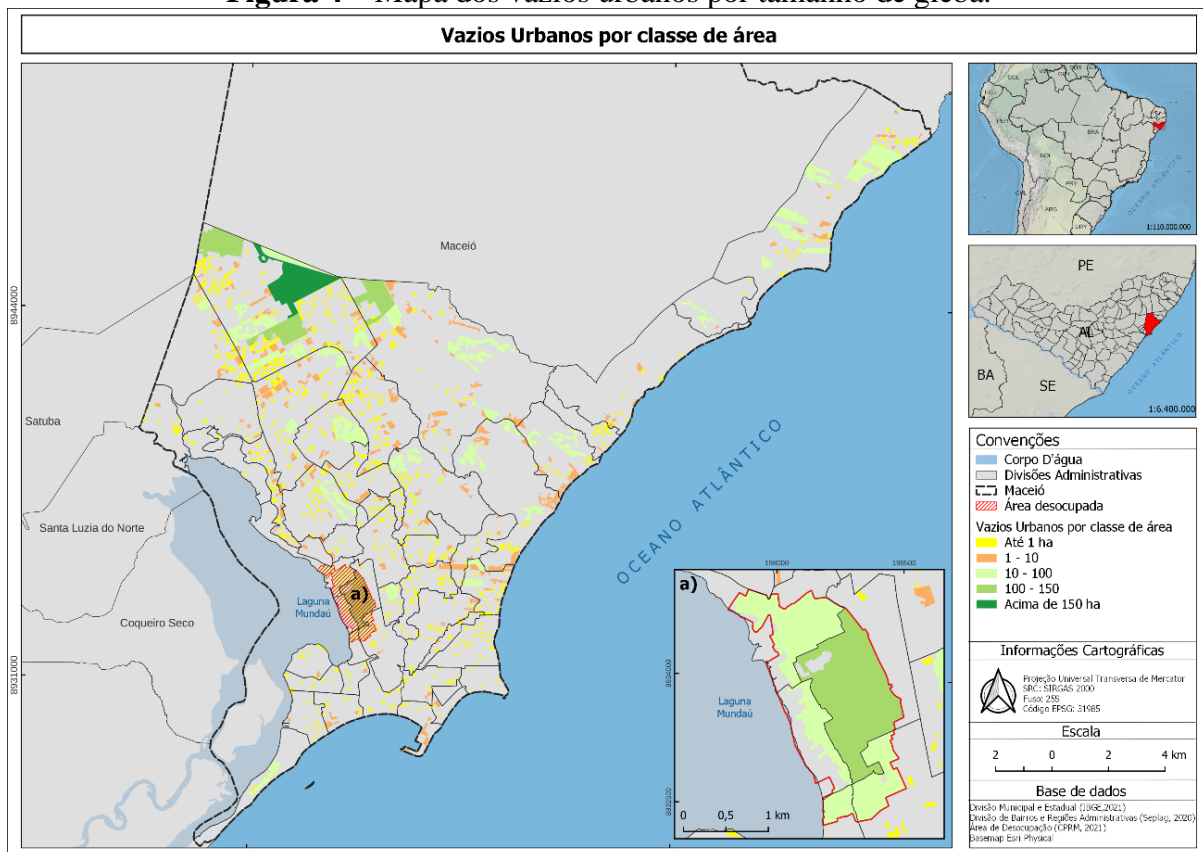
Intervalo de classe	Nº de Ocorrências	%	Área total	%
Até 1 ha	1.224,00	82,65	310,86	12,27
1 a 10 ha	212,00	14,31	584,63	23,08
10 a 100 ha	40,00	2,70	957,48	37,80
100 a 150 ha	4,00	0,27	448,57	17,71
Acima de 150 ha	1,00	0,07	231,22	9,13
TOTAL	1.481,00	100,00	2.532,76	100,00

Fonte: Própria elaboração.

Também foi possível constatar que os vazios urbanos acima de 10 hectares e inferior a 100 hectares ocupam uma área total de 957,48 hectares (37,80%), mas estão correspondem a 40 ocorrências.

Com uma extensão total de 2.532,76 hectares (25,33 km²), os vazios urbanos mapeados ocupam uma área superior ao Benedito Bentes (24,60 km²), maior bairro de Maceió, que por sua vez, possui uma população de aproximadamente 88.084 habitantes (Figura 4).

Figura 4 – Mapa dos vazios urbanos por tamanho de gleba.



Fonte: Própria elaboração.

No caso específico dos bairros atingidos pela subsidiência decorrente da extração do sal-gema, Pinheiro, Bom Parto, Bebedouro, Farol e Mutange, estes perfazem um total de 250,62 há (Figura 4, mapa a).

O impacto socioambiental decorrente deste processo de subsidiência tem resultado em mudanças relevantes na dinâmica de transporte de mercadorias e pessoas, causando prejuízos as comunidades circunvizinhas aos bairros atingidos, sobretudo dos pontos de vistas econômico e social. Os bairros mais afetados foram Pinheiro (119,64 ha) e Bebedouro (61,39 ha), tendo sido afetados respectivamente 60,67% e 27,29% dos seus territórios (Tabela 2).

Tabela 2 – Proporção do esvaziamento por bairro afetado pela subsidência.

Bairro	Área total (ha)	Área esvaziada (ha)	%
Pinheiro	197,19	119,642	60,67
Mutange	53,59	23,027	42,97
Bebedouro	224,97	61,393	27,29
Bom Parto	55,93	11,528	20,61
Farol	299,22	35,029	11,71
TOTAL	830,9	250,619	30,16

Fonte: Própria elaboração.

Cabe destacar, que o bairro do Mutange é o menor deles, mas foi o mais afetado, sendo o único inteiramente desocupado.

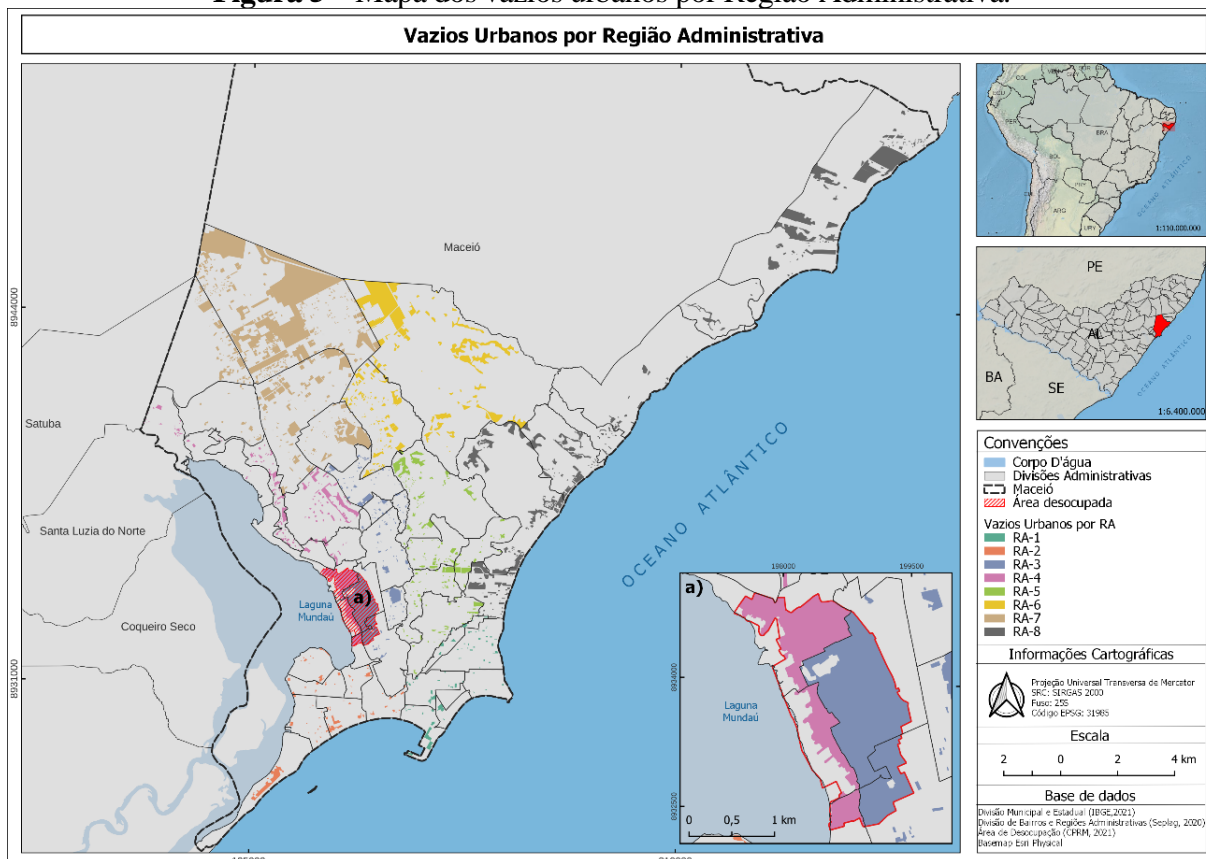
Em relação às 08 (oito) Regiões Administrativas (RA) da Zona Urbana de Maceió, a RA-07 é a que concentra o maior número de ocorrências e área, respectivamente 504 vazios urbanos e 998,10 hectares (Tabela 3). Dentre os bairros que fazem parte desta região administrativa destacam-se: Cidade Universitária, Santos Dumont, Tabuleiro dos Martins, Santa Lúcia, Clima Bom. Juntos estes bairros representam 39,41% da área total mapeada no presente estudo e ocupa 22,38% da RA-07 (Figura 5).

Tabela 3 – Proporção de Vazios urbanos por Região Administrativa.

Região Administrativa	Área total da Região Adm. (ha)	Quantidade de vazios	Área total dos Vazios (ha)	%*	%**
RA-1	965,232	72	37,25	3,86	1,47
RA-2	1.139,303	74	55,85	4,90	2,21
RA-3	1.321,926	133	217,85	16,48	8,60
RA-4	1.769,759	137	195,12	11,03	7,70
RA-5	1.836,992	171	122,66	6,68	4,84
RA-6	3.058,571	167	381,45	12,47	15,06
RA-7	4.460,212	504	998,10	22,38	39,41
RA-8	5.266,54	223	524,48	9,96	20,71
TOTAL	19.818,535	1.481	2.532,76	12,78	-

*Em relação à área total da RA. **Em relação à área total de vazios. Fonte: Própria elaboração.

Figura 5 – Mapa dos vazios urbanos por Região Administrativa.



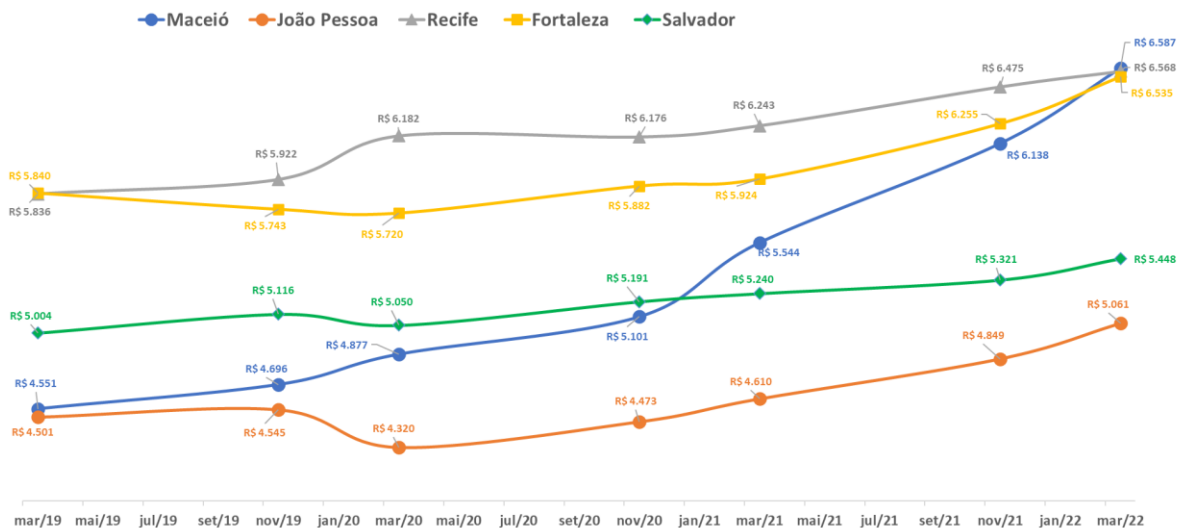
Fonte: Própria elaboração.

A RA-01 possui apenas uma ocorrência mapeada, sendo a mesma formada pelos bairros da Jatiúca, Poço, Jaraguá, Mangabeiras, Pajuçara, Ponta Verde e Ponta da Terra, neste último não se identificou áreas vazias. Foram identificadas 72 ocorrências, que perfazem uma área total de 37,25 há, ou seja, áreas de 0,51 ha (5100 m²) localizados em dois dos bairros mais valorizados de Maceió que, de acordo com o relatório mensal da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), - organização que acompanha o preço médio de venda dos imóveis, para o mês de abril de 2022, o custo foi de R\$ 4.614/m² (Poço, o 6º mais valorizado), e de R\$ 5.972 /m² (Ponta Verde, o 5º mais valorizado). Cabe destacar que o metro quadrado mais caro do município se encontra no bairro da Pajuçara, custando R\$ 7.442/m² (FIPEZAP, 2022).

Uma das consequências decorrentes do processo de subsidência causado pela exploração de Sal-gema, tem sido o significativo impacto no valor dos imóveis praticados na cidade de Maceió. A injeção na economia local de R\$ 2,27 bilhões em caráter indenizatório, auxílio financeiros e honorários aos advogados das famílias atingidas (BRASKEM, 2022), contribuiu para uma alta na procura por imóveis, portanto, aumentando consideravelmente os valores praticados pelo segmento imobiliário local, onde, entre 5 capitais do nordeste analisadas pela FIPE, Maceió foi a que apresentou a maior variação do preço do metro quadrado, no período de novembro de 2019 à abril

de 2022, passou de R\$ 4.696 para R\$ 6.583, um aumento de 40,18%, subindo da 4ª posição do metro quadrado mais caro, para a 2ª posição (FIPE, 2022). Cabe esclarecer, que os dados disponíveis no relatório FIPE sobre o mercado imobiliário praticado nas capitais nordestinas estão restritos a apenas cinco das nove cidades, conforme é possível observar na Figura 6.

Figura 6 - Série histórica do comportamento do preço médio do m² de imóveis residenciais para os municípios de Maceió, Recife, Fortaleza, Salvador e João Pessoa.



Fonte: Índice FipeZap Residencial (03/04/2022) (<https://bityl.co/BWtc>).

Desta forma, à medida que o tecido urbano acompanha a valorização imobiliária, vão se criando os chamados *centros secundários*³ que elevam o preço da terra promovendo o surgimento de novos vazios urbanos à espera da valorização, assim, também colaborando para o aumento das desigualdades sociais através do crescimento periférico das cidades, com a população mais pobre se distanciando cada vez mais do acesso a cidade, de forma que a infraestrutura oferecida pelo Estado não os alcance ou chegue de forma precária, sendo assim, uma população privada de oportunidades, serviços e lazer oferecidos pela cidade (SANTANA *et al.*, 2021).

Observando a Tabela 4 também foi possível verificar que 112,7 hectares (28,39%) estão localizados na Zona Industrial, o que representa 4,45% dos vazios urbanos identificados no presente estudo. Tal fato permite inferir que a Zona Industrial, por conseguinte, ainda não possui um distrito industrial consolidado, possivelmente sem atrativos governamentais suficientemente capaz para que novas indústrias se instalem nesses vazios.

³ Centros Secundários - são centros emergentes de menor dimensão que provendo a população da sua zona de influência de bens e serviços geram a multacentralidade que reduz as deslocamentos ao centro principal (BARRETO, 2010).

Tabela 4 – Proporção de vazios urbanos por Zona do Plano Diretor (2005).

Nome	Área total da Zona (ha)	Área dos Vazios (ha)	%*	%**
Setor de Preservação de Entorno	210,88	12,86	6,10	0,51
Zona Residencial e Agrícola	1.402,74	107,29	7,65	4,24
Zona de Expansão	4.142,83	1.042,63	25,17	41,17
Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico	1.105,63	33,27	3,01	1,31
Zona Especial de Preservação	31,45	0,00	0,00	0,00
Zona Especial de Preservação/ Setor de Preservação Rigorosa	153,04	23,87	15,59	0,94
Zona Industrial	396,93	112,70	28,39	4,45
Zona Residencial	9.567,09	898,54	9,39	35,48
Zona de Interesse Turístico	2.807,95	301,60	10,74	11,91
TOTAL	19.818,54	2.532,76	12,78	-

*Em relação à área total da zona. **Em relação à área total de vazios urbanos. Fonte: Própria elaboração.

Verifica-se que há um total de 1.042,63 hectares (25,17%) na Zona de expansão, o que representa 41,17% da área total dos vazios identificados. Assim, conclui-se que, Maceió do ponto de vista de seu planejamento, ainda possui uma área considerável para expansão, sem necessariamente ampliar os limites de sua zona urbana, visto que este tipo de iniciativa se torna onerosa aos cofres públicos, uma vez que necessita levar a estes locais a infraestrutura necessária ao seu desenvolvimento e habitação.

Essa infraestrutura gradualmente tem chegado à estas zonas de expansão, como é o caso dos bairros da Cidade Universitária e Benedito Bentes, onde ocorre com maior frequência a instalação de novos condomínios residenciais e vetores de crescimento, tais como shopping center, supermercados, agências bancárias, rodovias, entre outros serviços.

Ainda analisando a Tabela 4 pode-se constatar que 35,48% (898,54 hectares) dos vazios urbanos mapeados estão localizados na Zona Residencial, o equivalente a 9,39% da área total da referida zona. Tal fato, indica que nesta zona existe um bom aproveitamento do seu espaço, haja vista que aproximadamente 90% da sua área se encontra ocupada por edificações ou por vegetação natural em algum estágio de sucessão. Já na Zona Residencial e Agrícola, localizada nos limites dos bairros do Benedito Bentes e Santos Dumont, e nas margens norte e leste da Laguna Mundaú, foram mapeados uma área de vazios urbanos correspondente a 107,29 hectares (7,65%), onde foi possível constatar glebas de extensões consideráveis, variando de 0,31 hectares (no bairro do Rio Novo) até 38,58 hectares (no Benedito Bentes).

Na Zona de Interesse Turístico foram mapeados 301,6 hectares (10,74%) de vazios urbanos, correspondendo a 11,91% da área dos vazios urbanos identificados no presente estudo. A maior parte destas áreas estão localizadas no bairro de Ipioca, com lotes de até 67,5 hectares.

Cabe destacar, que apesar de serem identificados algumas parcelas de terras ocupadas pela lavoura do coco-da-baía, uma das principais hipóteses é que a maior parte desses vazios urbanos advém da especulação do mercado imobiliário, que possui interesse nas áreas próximas ao litoral, sobretudo para construção de condomínio de alto padrão.

Por fim, identificaram-se vazios nas Zonas de Interesse Ambiental e Paisagístico; Especial de Preservação / Setor de Preservação Rigorosa; e Setor de Preservação de Entorno, que somadas totalizam aproximadamente 70 hectares, o equivalente a 2,76% da área dos vazios. Estas áreas são destinadas a proteção de recursos naturais e patrimônios culturais e seu entorno. No entanto, as áreas identificadas como vazios urbanos estão próximas à ambientes urbanos já consolidados, e, portanto, caracterizadas como reserva de valor, produto da especulação imobiliária, e identificadas no mapeamento, como ocorre com os vazios urbanos localizados nas unidades de conservação da Área de Proteção Ambiental (APA) do Catolé e Fernão Velho, e APA do Pratagy, como se pode verificar na Tabela 5.

Tabela 5 – Vazios Urbanos em Unidades de Conservação.

Unidade de Conservação	Área total da UC (ha)	Área de Vazios (ha)	%*	%**
APA do Catolé e Fernão Velho	3.778,00	66,104	1,75	2,61
APA do Pratagy	13.369,50	238,591	1,78	9,42
TOTAL	17.147,50	304,695	1,78	12,03

*Em relação à área total da APA. **Em relação à área total de vazios. **Fonte:** Própria elaboração.

Analisando a Tabela 5, a maior parte dos vazios urbanos identificados em Unidade de Conservação estão inseridos na APA do Pratagy, isso porque a unidade abrange parte dos bairros do Benedito Bentes e Cidade Universitária, e, portanto, áreas de caráter residencial e de expansão. Somadas os vazios urbanos localizados em Unidades de Conservação equivalem a 12,03% das áreas mapeadas no presente estudo.

No entanto, cabe destacar que dentre essas duas unidades de conservação, a APA do Catolé e Fernão Velho possui plano de manejo, e considerando as características do Zoneamento proposto pelo referido plano, foi possível verificar que 65,65 ha dos 66,1 ha (99,3%) identificados na APA estão inseridos dentro da Zona Urbana Consolidada, e os 0,451 ha na sua Zona de Expansão Urbana (Tabela 6).

Tabela 6 – Vazios Urbanos nas Zonas do Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho.

Zona	Área total da Zona (ha)	Área dos vazios (ha)	%*	%**
ZURC - Zona Urbana Consolidada	775,170	65,65	8,469	2,59
ZEUR - Zona de Expansão Urbana	131,795	0,45	0,343	0,02
TOTAL	906,965	66,10	0,073	2,61

*Em relação à área total da Zona. **Em relação à área total de vazios. **Fonte:** Própria elaboração.

Considerações finais

Conclui-se que a utilização de imagens de satélite na identificação de vazios urbanos permite a observação do quanto de área dentro da zona urbana de Maceió se encontra ociosa. Em suma, os vazios, a ocupação desordenada e os danos ambientais causados pela subsidência provocada pela extração da sal-gema trazem a necessidade de uma atualização e rápida implementação de um novo Plano Diretor, em substituição ao já defasado plano, publicado em 2005, uma vez que este se constitui como importante ferramenta para confrontar os usos inadequados das áreas urbanas, e que mesmo havendo espaços vazios na cidade, a expansão da malha urbana no município continua acontecendo sem o direcionamento e fiscalização adequadas por parte da gestão municipal.

Cabe destacar a relevância e evidente necessidade da utilização das geotecnologias no auxílio à tomada de decisão por parte do poder público no tocante ao planejamento e ordenamento de todo o território municipal, assim como da destinação dos recursos para investimentos em infraestrutura e serviços, alcançando à população que mais necessita.

No que se refere aos vazios urbanos identificados em Unidades de Conservação, observou-se que estes são também importantes para o planejamento municipal, de forma que sejam na medida do possível ocupados, dando-se o devido fim social da terra, uma vez que, de acordo com o Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho, os referidos vazios foram identificados nas zonas de expansão urbanas ou em áreas urbanas consolidadas. E no caso da APA do Pratagy, visto a ausência de Plano de Manejo e do seu respectivo Zoneamento, a identificação tem como finalidade colaborar na elaboração dos mesmos, indicando as áreas com maior concentração de vazios, e que em uma análise integrada com variáveis ambientais adequadas, possam colaborar na determinação de áreas para ocupação dentro da referida Unidade.

Por fim, é fundamental que se busque a efetivação das diversas legislações já existentes e se faça uso adequado das ferramentas presentes no Plano Diretor de 2005 para impedir o crescimento do número de vazios urbanos na cidade, tais como o IPTU progressivo; parcelamento, edificação ou utilização compulsória; desapropriação com pagamento de títulos; consórcio imobiliário; direito de preempção; operações urbanas consorciadas; transferência do direito de construir; e direito de superfície.

Referências

ALMEIDA, R. P.; MONTE-MÓR, R. L. de M. Renda da terra e o espaço urbano capitalista contemporâneo. **Brazilian Journal of Political Economy**, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 417–136, 2017.

ANDRADE, E. de L. **Áreas de Risco Ambiental aos Acidentes com Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Trecho Alagoano da Rodovia BR-101. Uma Proposta Metodológica**. Dissertação (Mestrado em Geografia): Universidade Federal de Alagoas. Maceió-AL, p.192., 2016.

BOTELHO, A. A renda fundiária urbana: uma categoria de análise ainda válida. **GEOgraphia**, [s. l.], v. 10, n. 19, p. 24, 2010.

BREMAEKER, F. E. J. De. As Grandes Aglomerações Urbanas No Mundo. **Observatório de Informações Municipais**, Rio de Janeiro, p. 9, 2016.

CANO, W. Questão Regional e urbanização no desenvolvimento econômico brasileiro pós 1930. *In*: ENSAIOS SOBRE A CRISE URBANA DO BRASIL. 1. ed. Campinas: Unicamp, 2011. p. 376.

CASSILHA, G. A.; CASSILHA, S. A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente**. 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009.

CLICHEVSKY, N. **Tierra vacante en ciudades latinoamericanas**. [S. l.]: Lincoln Institute, 2002.

CORRÊA, R. **O Espaço Urbano**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 1989. v. 3 *E-book*. Disponível em: <http://reverbe.net/cidades/wp-content/uploads/2011/08/Oespaco-urbano.pdf>.

COSTA, S. M. F. da; FREITAS, R. N.; MAIO, A. C. Di. O estudo de aspectos do espaço intra-urbano utilizando imagens CBERS. **Anais [...] Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia-GO, v. 1, n. 1, p. 881–888, 2005.

DUARTE, R. de O.; MANHAS, A. C. B. da S. A Laguna Mundaú no contexto urbano de Maceió a partir da implantação da Salgema Indústria Químicas S.A. **70ª Reunião Anual da SBPC**, Maceió, v. 02, n. 02, p. 1–3, 2018.

EBNER, I. de A. R. **A cidade e seus vazios: investigação e propostas para os vazios de Campo Grande**. 1. ed. Campo Grande - MS: UFMS, 1999.

FARIAS, B. F. **Cadastro, mapeamento e enfrentamento dos vazios urbanos - Sig como Ferramenta de implementação PEUC e seus sucedâneos em Maceió**. Monografia (TCC em Eng. Agrimensura): Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo-AL, 88 f., 2019.

FIPEZAP. **Índice Fipezap+ - Venda Residencial**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://bitly.co/BXD5>. Acesso em: 29 mar. 2022.

JAPIASSÚ, L. A. T. **Expansão urbana de Maceió, Alagoas: Caracterização do processo de crescimento territorial urbano em face do plano de desenvolvimento - de 1980 a 2000**. 2015. 173 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

NASCIMENTO, M. C. do. **Contribuição metodológica para seleção de indicadores de vulnerabilidade socioambiental por meio das geotecnologias à região metropolitana de Maceió**. 2016. 214 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

OLIVEIRA, A. U. Renda da Terra. In: **ORIENTAÇÃO**. 5. ed. São Paulo: Instituto de Geografia, Universidade Federal de São Paulo, 1984. p. 94-95.

RAMOS, D. V. *et al.* Técnicas de sensoriamento remoto empregadas nos estudos urbanos de transporte. **Synergismus scyentifica**, Pato Branco, v. 12, n. 1, p. 269-278, 2017.

SANTANA, L. S. *et al.* Vazios urbanos e a dinâmica imobiliária na produção do espaço urbano em Lagarto-SE. **Anais [...] Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**, Lagarto - SE, v. 2, n. 1, p. 333-338, 2021. Disponível em: <https://bitly.co/BWwY>.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 1. ed. São Paulo: HUCITEC, 1993-. ISSN 1517-543X.v.I.

SANTOS, C. G. dos; ALCIDES, M. M. Entre riscos: o futuro dos refugiados ambientais atingidos pela mineração de sal-gema. **Oculum Ensaios**, [s. l.], v. 19, p. 1-25, 2022.

SILVA, P. R. de F.; CALHEIROS, S. Q. C. O Estado de Alagoas no contexto regional nordestino. **Confins**, Maceió, n. 41, p. 14, 2019. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/21096>.

SIMÕES, L. **Enciclopédia dos municípios alagoanos**. 3. ed. Maceió: Instituto Arnon de Mello, 2012.

SOUZA, I. de M. e. **Sensoriamento Remoto Orbital Aplicado a Estudos Urbanos**. 1. ed. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2012.

TORRES, C. A. A. **A Expansão Urbana de Maceió e seus Reflexos Ambientais na Laguna Mundaú**. 2004. 96 f. - Universidade Federal de Pernambuco, [s. l.], 2004.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel Franquias S.A, 2009.

Artigo recebido em 18-06-2022

Artigo aceito para publicação em 29-08-2023