

ARTIGO REF: 6613

EXPANSÃO URBANA DE CIDADES CAPITAIS ESTUARINAS: EFEITOS DA PRIMEIRA TRAVESSIA NA A.M. LISBOA E OS DESAFIOS DA PRIMEIRA TRAVESSIA NA A.M. MAPUTO

Albertina Give^{1(*)}, Jorge Baptista e Silva^{1,2}, Alexandre Gonçalves^{1,2}

¹Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

²CERIS - Investigação e Inovação em Engenharia Civil para a Sustentabilidade (CERIS), Lisboa, Portugal

(*)*Email*: albertina.give@gmail.com; albertina.give@tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

Este estudo aborda sobre a expansão urbana de cidades estuarinas colocando em perspetiva as dinâmicas de duas cidades estuarinas (Maputo e Lisboa) surpreendentemente parecidas mas cujo desenvolvimento urbano está claramente diferido no tempo. O principal objectivo foi de fazer um paralelo histórico através da quantificação de ocupação humana em ambos os territórios. A evolução ocorrida na AML após a construção da sua primeira travessia em 1966, embora ressaltando as devidas diferenças culturais e de desenvolvimento urbano, indica que a construção da Ponte Maputo-KaTembe na AMM faz esperar, na margem sul, uma significativa pressão urbanística, já hoje perceptível. Esta pressão pode traduzir-se a médio prazo num fenómeno de dimensão incontrolável, tal como ocorreu na AML nas décadas de 1970 e 1980, apesar da existência de um Plano Geral de Urbanização para a KaTembe. A salvaguarda de uma estrutura base para a AMM consignada em plano regional parece ser um caminho recomendável.

INTRODUÇÃO

A expansão urbana corresponde ao crescimento do espaço urbano e, para além da alteração dos seus limites geográficos, é normalmente acompanhada pela difusão do modo de vida urbano e pelo desaparecimento de estruturas e modos de vida rurais (Brockerhoff, 1999). Em áreas metropolitanas têm-se estudado realidades mistas, hoje designadas de áreas periurbanas, onde ambos os modos de vida estão presentes. Em cidades estuarinas essa expansão urbana ocorre preponderantemente junto aos estuários¹ devido à importância estratégica da presença da água por várias razões - amenização climática, valor ambiental e paisagístico, importância económica para a localização portuária/industrial e escoamento/importação de produtos.

Muitas das maiores cidades do mundo situam-se na costa de um estuário (Coelho & Havens, n.d.). Por exemplo, Chesapeake Bay, o maior estuário da América do Norte e o segundo maior do mundo, conta com mais de quinze milhões de pessoas na sua bacia hidrográfica, incluindo as cidades de Washington, DC e Baltimore, MD; Río de la Plata, que separa o Uruguai e a Argentina na costa sudeste da América do Sul, é o maior estuário do mundo e tem um grande divisor de águas que se inicia no Brasil; St Lucia, um importante estuário situado na África do Sul, junto da maior lagoa costeira da África; o estuário do Rio

¹ São considerados estuários os locais onde o fluxo de água doce, a partir dos rios, se encontra com a água salgada do mar (Coelho & Havens, n.d.).

Severn, na Grã-Bretanha, recebe água de cinco grandes rios, existindo importantes cidades na sua proximidade: Bristol e Cardiff. (United States Environmental Protection Agency, n.d).

Portanto, os estuários estão posicionados em locais muito valorizados para a construção humana, uma vez que são também locais privilegiados para a exploração dos recursos naturais estuarinos e marítimos. Apresentam características funcionais únicas de entre todos os ecossistemas aquáticos. Atuam, ainda, como “sistemas tampão”, impedindo que os efeitos de tempestades e outros eventos meteorológicos oriundos dos oceanos se propaguem pelos continentes (Coelho & Havens, n.d.).

As valências do estuário, incluindo o plano de água, as margens e a orla, são múltiplas e decorrem em primeira linha dos recursos e valores naturais, ambientais e paisagísticos específicos de uma área estuarina com a dimensão, diversidade e características em causa e, naturalmente, dos bens e serviços que por si só proporciona, e que são, aliás, o objeto primordial do regime de salvaguarda a que a natureza de um Plano Especial obriga (ARH do Tejo, 2009).

Devido a estas grandes valências que as zonas estuarinas possuem, muitas das vezes estas tem sido alvos de conflitos entre os usuários. Moreau & Júnior, n.d., referem que os estuários sofrem ação em todas as regiões do globo, devido ao esquecimento das premissas de que toda a ocupação humana deve ser compactuada com a proteção do meio ambiente, desde que de forma ordenada. Por outro lado, a tensão entre o uso público e o privado dos recursos económicos, sociais, culturais, bióticos e abióticos da cidade e de seu entorno configuram-se como foco principal desses conflitos. Muitos estuários em todo o mundo também são danificados até certo ponto por resíduos domésticos e industriais não tratados ou inadequadamente tratados (Tibbetts, 2002). Acontece que, as águas residuais não tratadas contribuem com patógenos, contaminantes tóxicos, sólidos em suspensão, resíduos orgânicos e nutrientes dissolvidos, como nitrogênio e fósforo. Os resíduos orgânicos podem reduzir significativamente o oxigênio biológico disponível nas vias navegáveis, causando a morte de peixes (Tibbetts, 2002). Porém, a diminuição dos recursos costeiros raramente pode ser atribuída a um único impacto humano. No caso dos recifes de corais, por exemplo, “*Reefs at Risk*” adverte que a sobrepesca, as práticas de pesca destrutivas e o desenvolvimento intensivo em áreas estuarinas e costeiras representam ameaças. Alguns pescadores usam a pesca da explosão para capturar peixes vivos para restaurantes e o comércio do aquário. Os níveis e métodos de pesca são insustentáveis. O desmatamento maciço e a construção de estradas, aeroportos, canais, portos e edifícios também Recifes, adicionando sedimentos e cargas de nutrientes às vias navegáveis (Tibbetts, 2002).

Tradicionalmente, para além das atividades portuárias, acolhem na sua envolvente, áreas urbanas, que também determinam a forte pressão a que se encontram sujeitas as zonas estuarinas. Apesar de serem sistemas altamente adaptados às flutuações climáticas e ambientais, com grande resiliência e resistência às intempéries naturais, os estuários e demais áreas costeiras demonstram também uma enorme fragilidade ambiental, já que são facilmente perturbados e, muitas vezes, de modo irreversível pelas atividades humanas (Coelho and Havens, n.d.). Além do mais são hoje áreas altamente sensíveis às possíveis consequências das alterações climáticas, nomeadamente a subida do nível das águas do mar. Por conseguinte, a expansão urbana para estas zonas deve ocorrer por forma que as valências urbanísticas e todos os interesses e funcionalidades que estas zonas potenciam sejam protegidos e salvaguardados.

Lisboa e Maputo são cidades capitais, ambas sedes de Áreas Metropolitanas (AML e AMM) segmentadas por um estuário, que, à sua maneira, são verdadeiros motores de

desenvolvimento económico dos respetivos países. Embora com diferentes géneses históricas e situando-se em distintas fases de maturidade urbana e níveis diferentes de infraestruturização, são territórios com semelhanças geográficas e que podem ser comparados em termos de dinâmica urbanística.

No caso da AML, no período aproximado de 50 anos, entre a década de 1960 - antes da construção da primeira travessia em 1966, a Ponte 25 de Abril, Fig.1 (A) - e a atualidade, Fig.1 (B), a população da AML evoluiu de 1.500.000 habitantes em 1960 para 2.800.000 habitantes em 2011. O grande crescimento urbanístico que sucedeu na parte Sul da AML tem sido relacionado com a construção da Ponte sobre o Tejo em 1966.

A Área Metropolitana de Maputo (AMM) tem neste momento em fase de conclusão a construção da sua primeira travessia sobre o estuário de Maputo ligando a margem Norte à margem Sul, uma situação em tudo semelhante à que ocorreu na AML na década de 60 do séc.XX. Esta AMM tem registado um crescimento urbano e populacional muito significativo à volta da baía de Maputo, em particular na margem Norte e mais recentemente a Sul (região KaTembe), motivada pela construção desta nova Ponte Maputo-KaTembe. A AMM tinha em 2007 cerca de 1.900.000 habitantes mas estima-se um crescimento populacional exponencial nos próximos anos decorrente dos investimentos em curso que vêm reforçar a atratividade da região.

Neste artigo procura-se colocar em perspetiva as dinâmicas de duas cidades estuarinas (Maputo e Lisboa) surpreendentemente parecidas mas cujo desenvolvimento urbano está claramente diferido no tempo. O objectivo específico é o de fazer um paralelo histórico através da quantificação de ocupação humana em ambos os territórios, com o intuito de perspectivar a evolução territorial na AMM expressa em termos de ocupação do solo e dos impactos que podem vir a ocorrer como consequência da construção da nova ponte.

METODOLOGIA

Em grande medida as análises biofísicas apresentadas para a AMM foram desenvolvidas no âmbito de uma Tese de Mestrado [Give, 2016]. A análise de informação geográfica para as situações da AML e AMM é feita com o auxílio de *software* SIG da ESRI, Co.. tendo-se quantificado o Índice Bruto de Ocupação do Solo em 2016 através de uma grelha geodésica com píxeis de dimensão aproximadamente quilométrica [Give, 2016]. A ocupação do solo na AML em 1962 foi feita com base numa carta de ocupação do solo dos estudos preliminares do PDRL de 1964, que foi posteriormente digitalizada, georreferenciada e classificada. A ocupação do solo da AML em 2006 foi feita com base na *Corine Land Cover* de 2006. Para traduzir a ideia de Ocupação Urbana (muito próxima do conceito de Áreas Artificializadas) foram consideradas as categorias seguintes: Tecido urbano contínuo e descontínuo; Indústria, comércio e equipamentos gerais; Redes rodoviárias e ferroviárias e espaços canais associados; áreas portuárias e aeroportuárias; áreas em construção; espaços verdes urbanos e equipamentos desportivos e culturais, de lazer e zonas históricas.

MEIO SÉCULO DE EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANÍSTICA NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

O último meio século da AML tem um marco importante em 1966 com a inauguração da nova ponte sobre o Tejo, a qual vinha merecendo vários estudos de atravessamento desde o séc. XIX. É habitual referenciar esta data de construção da ponte sobre o Tejo (Ponte 25 de

Abril) em 1966 como um momento determinante para explicar a enorme expansão da ocupação urbanística que ocorreu na margem Sul da AML (que em boa medida se deveu ao aumento de acessibilidade e de mobilidade entre as duas margens). Contudo essa expansão urbanística a Sul e a Norte não pode ser dissociada da mudança para um regime democrático a seguir à Revolução de 25 de Abril em 1974, à consequente abertura económica, à integração na CEE em 1986, à construção do 2ª atravessamento sobre o estuário - Ponte Vasco da Gama - em 1998 e à construção do atravessamento ferroviário sob o tabuleiro da Ponte 25 de Abril em 1999 e seu alargamento para 6 vias, e ao fecho da rede rodoviária fundamental da AML em 2014 com a conclusão da última radial (IC16). Estas novas possibilidades de atravessamento foram sendo complementadas com o transporte fluvial que desde sempre foi suportando as necessidades de conexão entre as duas margens.

No conjunto das possibilidades actuais de atravessamento sobre o Rio Tejo na AML, em termos de médias diárias anuais, cerca de 40.000 pessoas atravessam de barco, 50.000 de comboio e cerca de 200.000 veículos atravessam o rio pelas duas pontes.

As figuras 1 e 2 representam bem a evolução do grau de urbanização do território da AML no período 1962-2006.

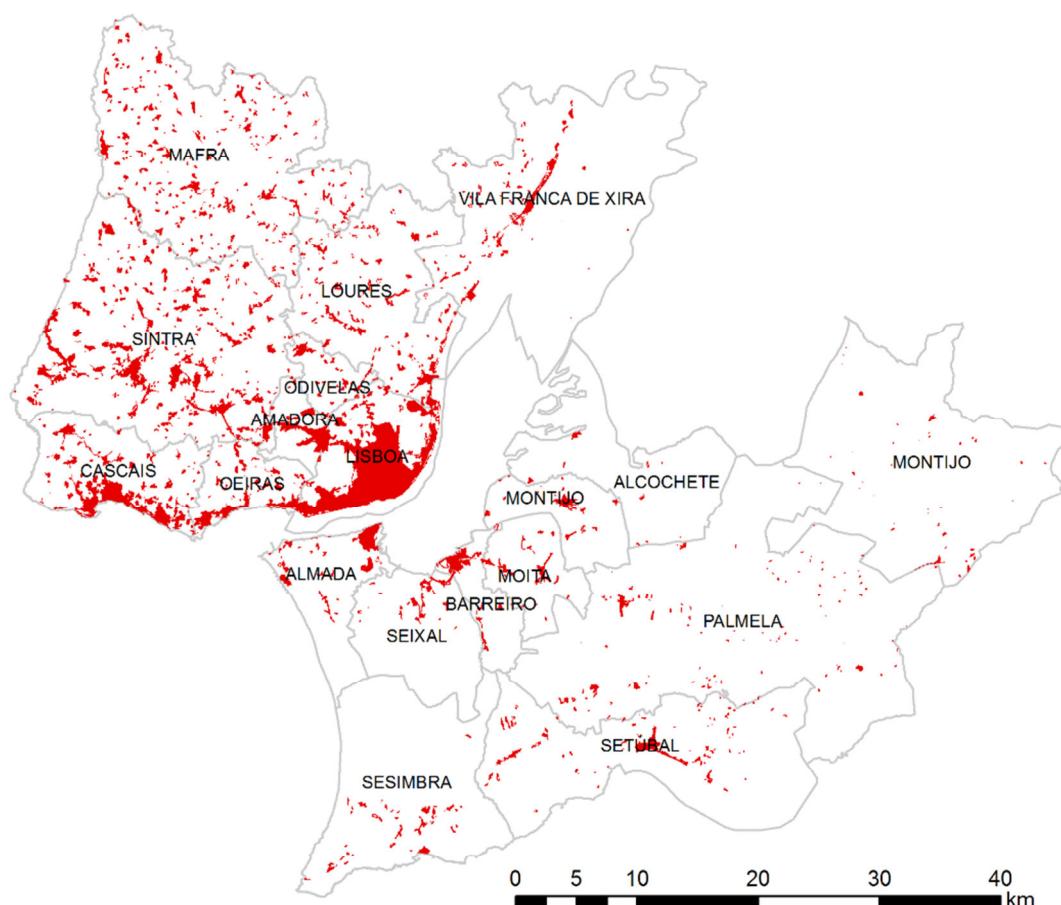


Fig. 1 - Ocupação urbana na AML em 1962

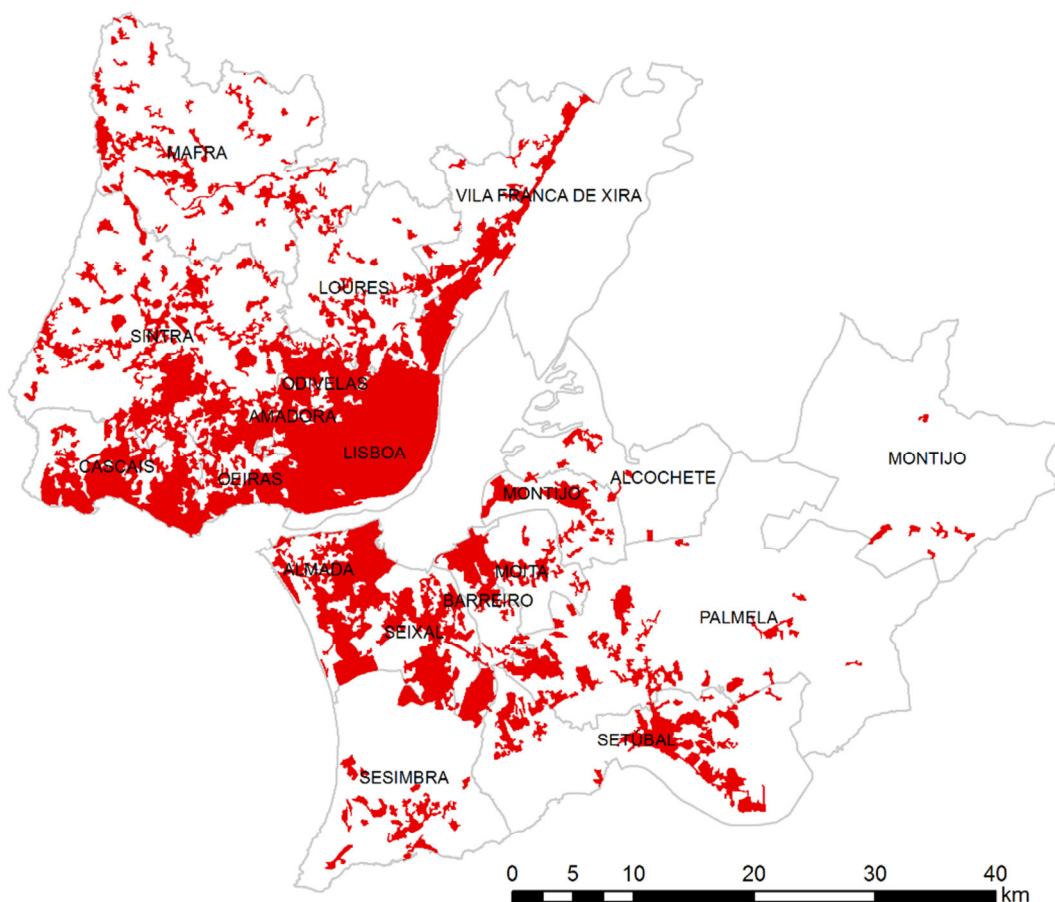


Fig. 2 - Ocupação urbana na AML em 2006

Quadro 1 - Evolução da AML (População e Area Urbana)

	Sup-Urbana 1962	Sup-Urbana 2006	Pop 1960	Pop 2011	Var Pop 1960- 2011	Var SArtif 1962-2006
AML-Norte	12177	38849	1178093	1742401	48%	219%
AML-Sul	5246	26060	326814	1079475	230%	397%
Total	17423	64909	1504907	2821876	212%	296%

No Quadro 1 percebe-se bem a evolução absolutamente extraordinária da AML. Em termos de crescimento demográfico quase duplicou (1,9x) e em termos de ocupação urbana aumentou mais do triplo (3,7x). Como seria natural esperar, após a construção dos novos atravessamentos, o crescimento a Sul foi muito superior do que ocorreu a Norte. O crescimento demográfico na AML-Norte aumentou 1,5x mas na AML-Sul (Península de Setúbal) mais do que triplicou (3,3x) concentrando-se a maioria desse aumento demográfico nos municípios do arco ribeirinho (Almada, Seixal, Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete). Em termos de ocupação urbana a AML-Norte triplicou mas a AML-Sul aumentou 5x e aquele arco ribeirinho 4x.

Quadro 2 - Evolução da ocupação urbana na AML por concelho

MUNICÍPIOS	Sup_TOTAL_HA	Sup_ARTIF_1966	Sup_Artif/Sup_Tot 1966 (%)	Sup_ARTIF_2006	Sup_Artif 2006/1966	Sup_Artif/Sup_Tot 2006 (%)
ML-Norte						
AMADORA	2378,47	366,34	15%	1875,23	5,1	79%
CASCAIS	9740,13	1701,98	17%	5449,00	3,2	56%
LISBOA	8556,69	4170,79	49%	8556,69	2,1	100%
LOURES	16911,52	1048,12	6%	4390,32	4,2	26%
MAFRA	29165,49	1755,31	6%	3870,89	2,2	13%
ODIVELAS	2654,36	270,92	10%	1843,55	6,8	69%
OEIRAS	4588,31	743,73	16%	3148,67	4,2	69%
SINTRA	31922,71	3378,53	11%	9293,46	2,8	29%
VILA FRANCA DE XIRA	31811,68	725,95	2%	2950,51	4,1	9%
AML-Sul						
ALCOCHETE	12836,48	77,19	1%	429,91	5,6	3%
ALMADA	7020,73	557,47	8%	4210,10	7,6	60%
BARREIRO	3639,07	385,09	11%	1433,91	3,7	39%
MOITA	5525,99	254,24	5%	1096,08	4,3	20%
MONTIJO	34861,63	362,26	1%	1857,04	5,1	5%
PALMELA	46512,01	451,56	1%	3391,51	7,5	7%
SEIXAL	9549,92	258,07	3%	4620,47	17,9	48%
SESIMBRA	19547,12	324,70	2%	2536,55	7,8	13%
SETUBAL	23032,50	590,66	3%	3954,77	6,7	17%
Totais	300254,81	17422,88	6%	64908,66	3,7	22%

O Quadro 2 evidencia a evolução por concelho tornando-se evidente que na margem Sul, Almada, Seixal e Barreiro (localizados logo a seguir à Ponte 25 de Abril) são os Municípios com mais elevada % de área urbana face à sua área total.

É também conhecida a problemática associada à ilegalidade da ocupação (loteamentos e construção clandestinos) que ocorreram fundamentalmente nas décadas de 60 e 70 e do esforço de reabilitação urbana que teve de ser feito nas décadas seguintes (Figs 3 e 4).

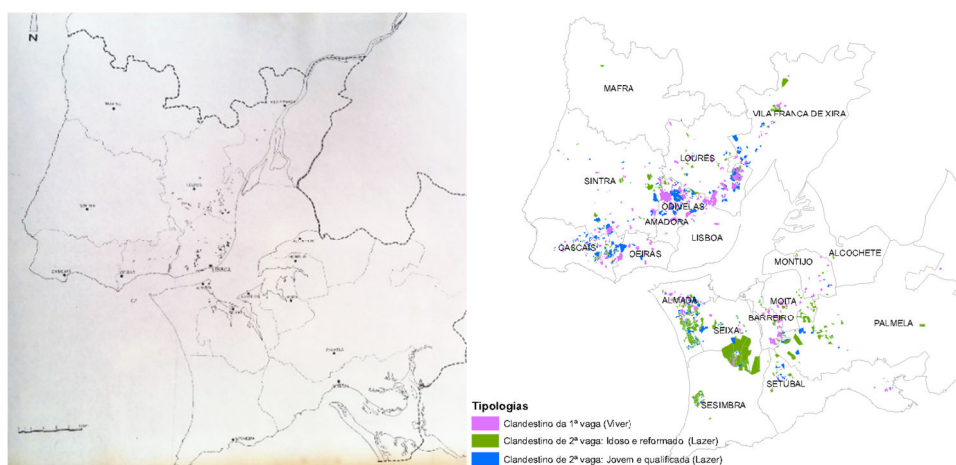


Fig. 3 - Ocupação clandestina 1962 (PDRL, 1964) e Áreas Urbanas de Génese Ilegal 2010 (Gonçalves & Silva, 2010)

Esta evolução serve para nos fazer lembrar que o desenvolvimento de uma área metropolitana com estuário, que naturalmente acontecerá especialmente quando se concretize a construção de pontes e atravessamentos, precisa de medidas de gestão e de controlo urbanístico para assegurar a qualidade desse mesmo aumento dos padrões de desenvolvimento. É isto será especialmente verdade nos territórios ainda não ocupados e que são mais susceptíveis à valorização do preço do solo e à mudança de uso, como foi o caso dos municípios da margem Sul, logo a seguir à Ponte 25 de Abril. Vale a pena acrescentar que no caso da Ponte 25 de Abril tinha sido elaborado um Plano de Desenvolvimento Regional da região de Lisboa (1964) e também no caso da Ponte Vasco da Gama tinha sido elaborado um Plano Regional de Ordenamento do Território da AML.

ESTRUTURA DA OCUPAÇÃO URBANA NA ÁREA METROPOLITANA DE MAPUTO

A AMM é constituída pelos municípios de Maputo e de Matola, e as sedes dos distritos vizinhos, Boane e Marracuene (Figura 2). A atual estrutura de ocupação urbana de Maputo é o reflexo de diferentes contextos históricos: a fase colonial (...-1975); a fase pós-independência (1975-1984); a fase neoliberal (1984-2016) [Macamo, 2003]. As fases pós-independência e neo-liberal e têm-se caracterizado por uma crescente movimentação de pessoas das regiões rurais para as áreas urbanas.

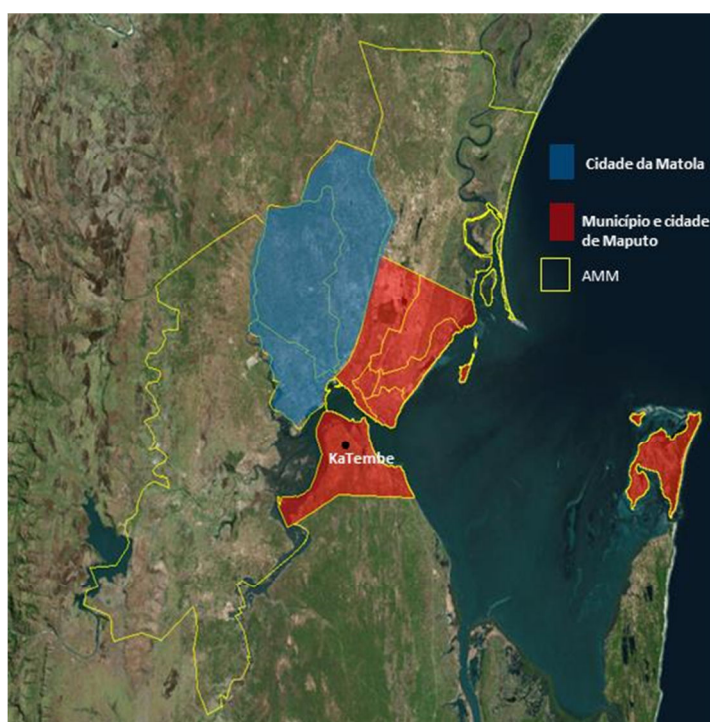


Fig. 4 - Enquadramento da área de estudo da AMM. Fonte: Adaptado com base em dados sobre a divisão administrativa disponíveis em <http://www.gadm.org/>

Caracterização geográfica da AMM

Para este artigo, foi construído em ambiente ArcGIS um modelo altimétrico com base em dados SRTM em formato matricial, com resolução de 90m (NASA, n.d.), o qual serviu como base para a obtenção de cartas de declives e orientações. De acordo com o substrato territorial

(Figura 3) ocorrem na superfície da AMM superfícies aplanadas com altitude entre 5 a 120 metros, tendo predominantemente menos de 100 metros de altitude na zona do município de Maputo.

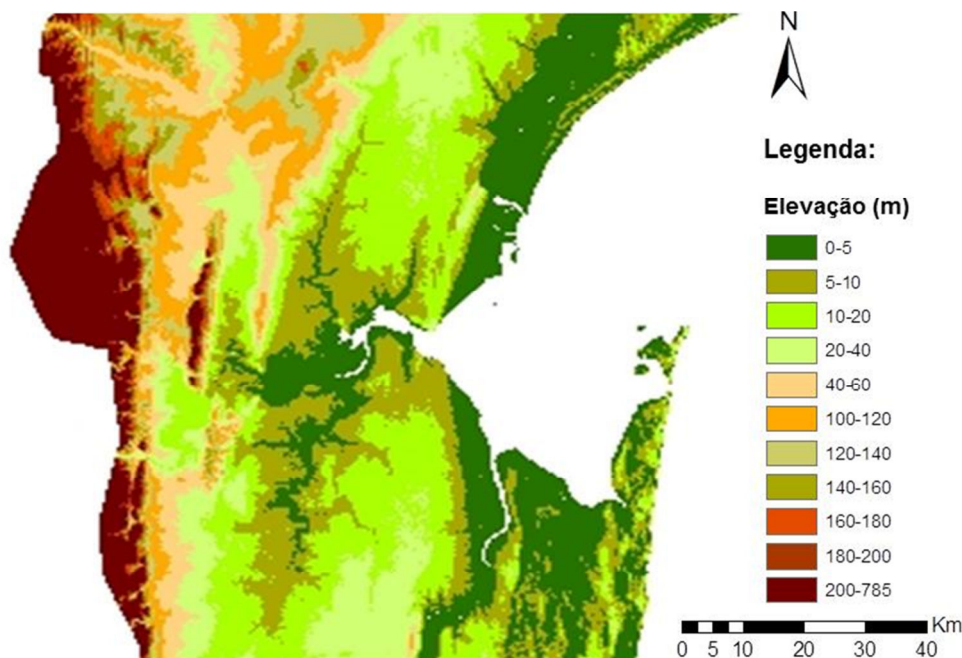


Fig. 5 - Modelo digital do terreno da AMM.

É possível também observar que toda a zona da KaTembe é relativamente baixa, tendo altitude inferior a 60 m e apresentando toda a zona ribeirinha e a baixa aluvionar da linha de água que atravessa o território com orientação Norte-Sul altimetria abaixo dos 10 m. A maior parte da zona abrangida pela KaTembe apresenta um relevo suave e aplanado, conforme a sedimentação costeira típica. A zona com altimetria mais elevada verifica-se no extremo ocidental da AMM (pertencente à província da Matola). Este substrato tem influência sobre o modelo territorial de Maputo.

A carta de declives foi obtida através do modelo altimétrico elaborado anteriormente. Consideram-se intervalos para classes de declives em função da aptidão para edificação, tomando por base os valores do Quadro Tabela 1.

Quadro 3 - Classes de declives.

Declive	Descrição	Características
0-5%	Baixo	Áreas planas (declive suave)
5-12%	Médio	Edificação sem necessidade de terraçamento do terreno
12-16%	Acentuado	Edificação com terraçamento do terreno
16-25%<	Muito acentuado	Zonas com declive muito acentuado para edificar

É de referir que, face a altimetria da área de estudo, constata-se a distribuição das classes estabelecidas para declives em termos proporcionais ao longo de toda a AMM, observando-se grandes áreas planas com declives até 5% (Figura 4).

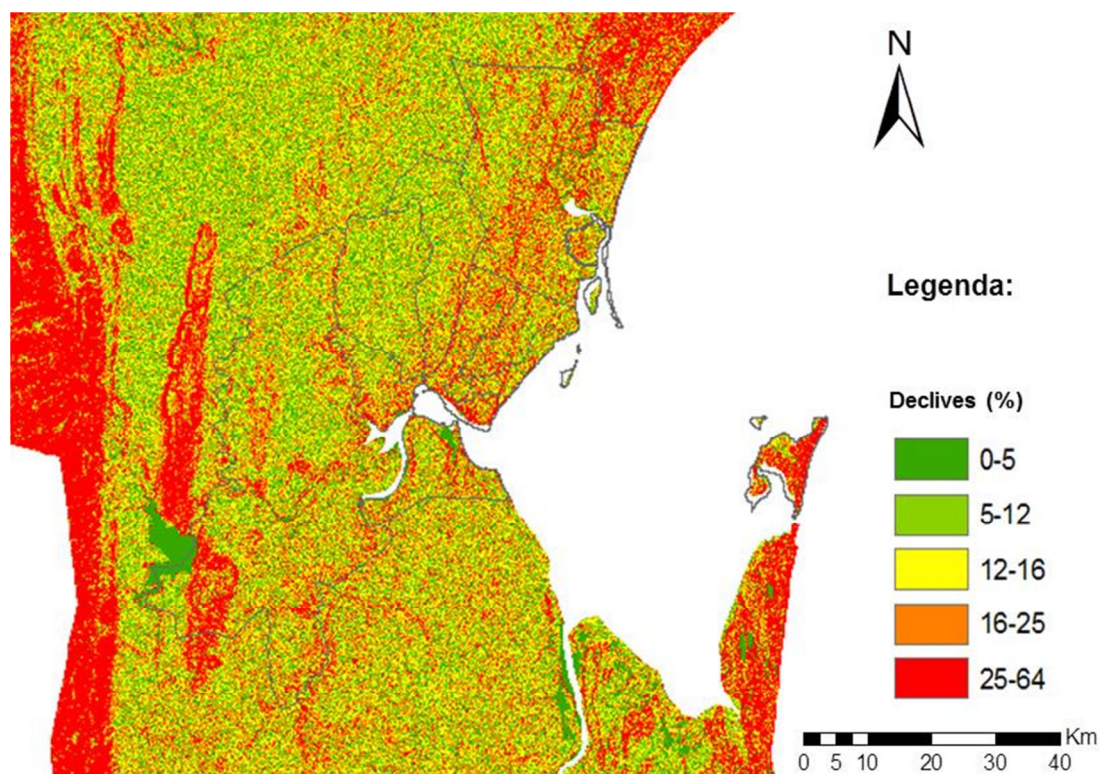


Fig. 6 - Carta de declives da AMM.

Na região da KaTembe ocorrem zonas de declives moderados de 5% a 16%, sendo que nas áreas mais declivosas há susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa de vertente, em particular de tombamentos e de deslizamentos de terras e detritos (Betar & Beta, 2012). As zonas com declives nulos a médios são as zonas mais baixas e as zonas com declives médios a elevados rondam entre 0 a 12%.

O cartograma de exposição solar foi gerado a partir do mesmo modelo altimétrico. Cada parte do território apresenta diferentes orientações geográficas. Com base nessa orientação, as encostas recebem uma maior ou menor quantidade de radiação solar, que influencia o conforto das edificações. A cidade de Maputo é mais húmida do que Matola (o facto de no passado a zona de Maputo ter sido um pântano que depois foi soterrado para dar lugar à cidade contribui para que a zona seja mais húmida).

Em termos de altitude, Matola tem maior área elevada. Portanto, a área municipal de Maputo no geral é predominantemente plana com boa exposição solar (Figura 5), tendo uma orientação dominante para norte e este. Em termos gerais a zona mais privilegiada é a área ocidental da AMM, tendo uma boa exposição solar.

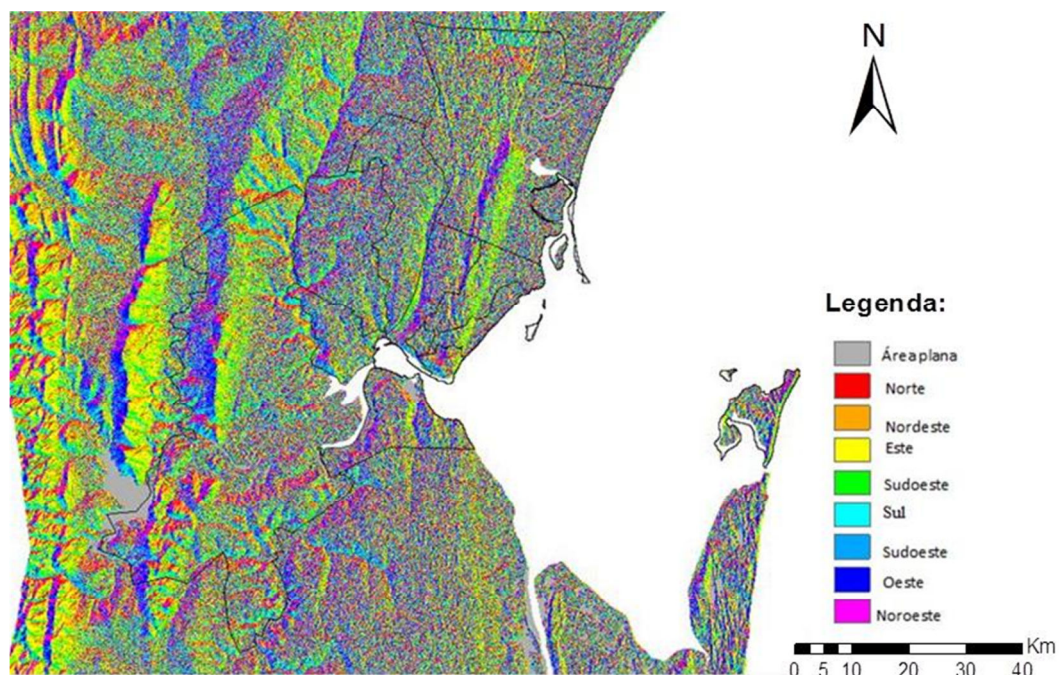


Fig. 7 - Carta de exposição solar da AMM.

O cartograma hidrográfico é formado pela rede de drenagem das águas pluviais e pelas cumeadas ou linhas de separação das águas, que delimitam as bacias hidrográficas. As principais bacias que drenam a AMM são Matola, Tembe, Maputo, e Umbeluzi e o vale de Infulene, barragem dos pequenos libombos a oeste de Matola (Figura 6). Devido à configuração do relevo a maior parte dos rios em Moçambique corre de oeste para leste, desaguando no Oceano Índico. Para além do relevo a natureza dos solos também influencia o caudal, a estrutura e o padrão da rede hidrográfica. Nas planícies formam meandros e depositam os seus aluviões ou formam lagoas e pântanos.

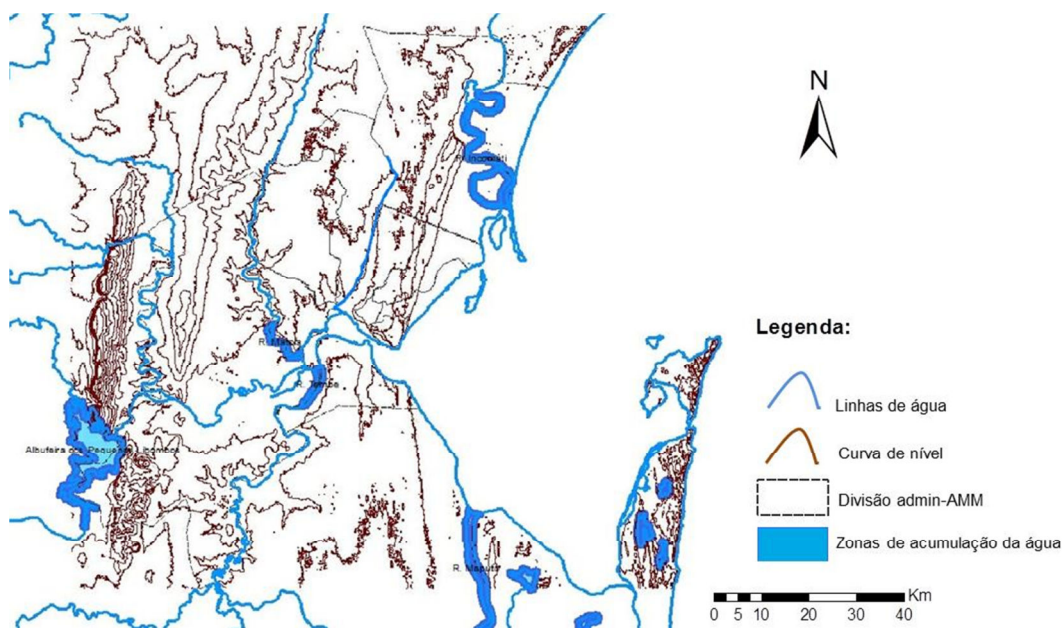


Fig. 8 - Carta de linhas de água e zonas de acumulação da água.

As características fisiográficas apresentadas permitem perceber a sua influência sobre as zonas de ocupação humana, nomeadamente quanto ao modo como foi feito o crescimento urbano e a evolução da ocupação do solo. Com base nestas características é possível efetuar uma análise quantificada de ocupação na AMM bem como uma análise de fatores de influência na ocupação do território.

CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO

A AMM é caracterizada fundamentalmente por uma dispersão populacional no seu território, com acelerado crescimento. De 1997 a 2007 a população desta área teve um aumento de 30% e prevê-se que até 2027 venha a registar um crescimento de cerca de 68% (Figura 7). Importa referir que grande parte da população encontra-se concentrada nos municípios de Maputo e Matola; todavia, é nas periferias de Matola e nos distritos de Marracuene e Boane onde o crescimento da população é mais elevado (Macucule, 2015).

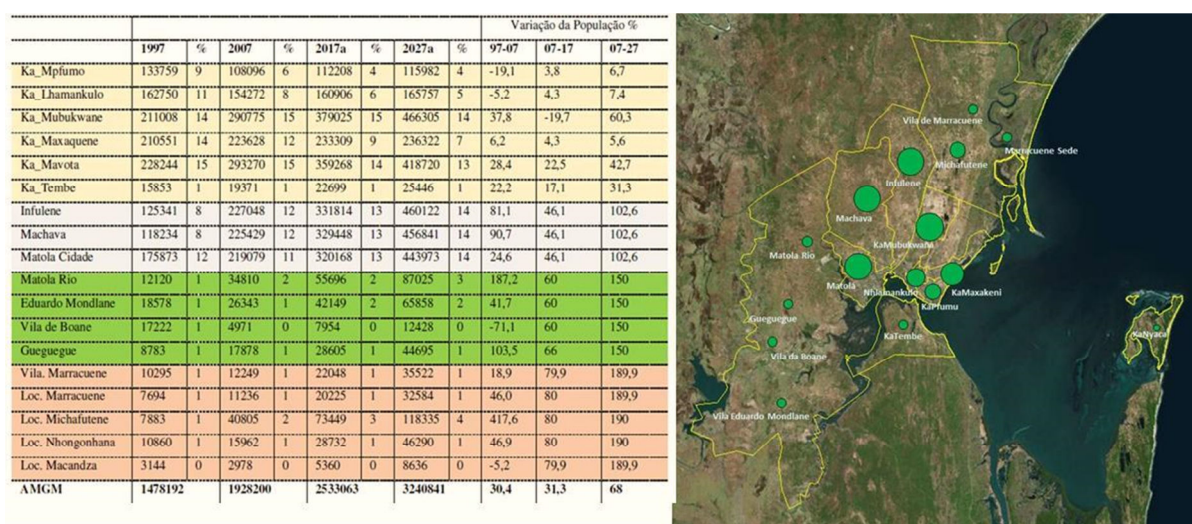


Fig. 9 - Evolução da população no Grande Maputo (AMM). Fonte: INE, 2013; CMCM, Banco Mundial 2015; UNHABITAT 2013, citados por Macucule 2015.

ESTRUTURA DA OCUPAÇÃO E ÍNDICE DE OCUPAÇÃO NA AMM

A atual estrutura de ocupação territorial de Maputo é reflexo de diferentes contextos históricos: a fase colonial que esteve na génese da sua formação; a fase pós-independência espelhada na inspiração socialista; e a fase neoliberal, onde se dá a entrada na economia de mercado no final da década de 1980. Assim, ao longo do tempo os processos e dinâmicas de intervenção urbana têm contribuído, ou sido capazes de contrariar, a dualidade socioespacial existente, acentuada pela urbanização acelerada e agravada no presente contexto de globalização neoliberal (Jorge & Melo, 2011). A ocupação urbana de Maputo atualmente encontra-se circundada por uma maior área periurbana que, segundo Raposo (cit. Jorge & Melo (2011)) assume uma importância crescente na configuração do tecido urbano, pela densidade e extensão. Se por um lado invade partes do centro, por outro vai-se urbanizando também.

A AMM é caracterizada por apresentar os maiores equipamentos e infraestruturas do país, considerando-se estes como elementos estruturantes da área (Figura 8). A rede rodoviária principal encontra-se representada em três níveis: o 1.º e o 2.º níveis compõem a rede

qualificada por ter pavimentação adequada e o 3.º nível, não qualificado por não ter pavimentação adequada, presente em KaTembe. O aeroporto internacional, de grande importância no país, encontra-se localizado em Maputo, onde também se encontra a área urbana consolidada, que representa apenas 8% do território. Este território também se encontra marcado por centralidades com locais de especial concentração de comércio, serviços e equipamentos públicos.

A maior centralidade (1.º nível) encontra-se na área consolidada, seguida de outra (2.º nível) na cidade de Matola a oeste da capital, e as restantes (3.º nível) localizam-se na sua maioria na cidade de Maputo, sendo que na cidade de Matola verificam-se apenas duas desse nível (ver a Figura 8).

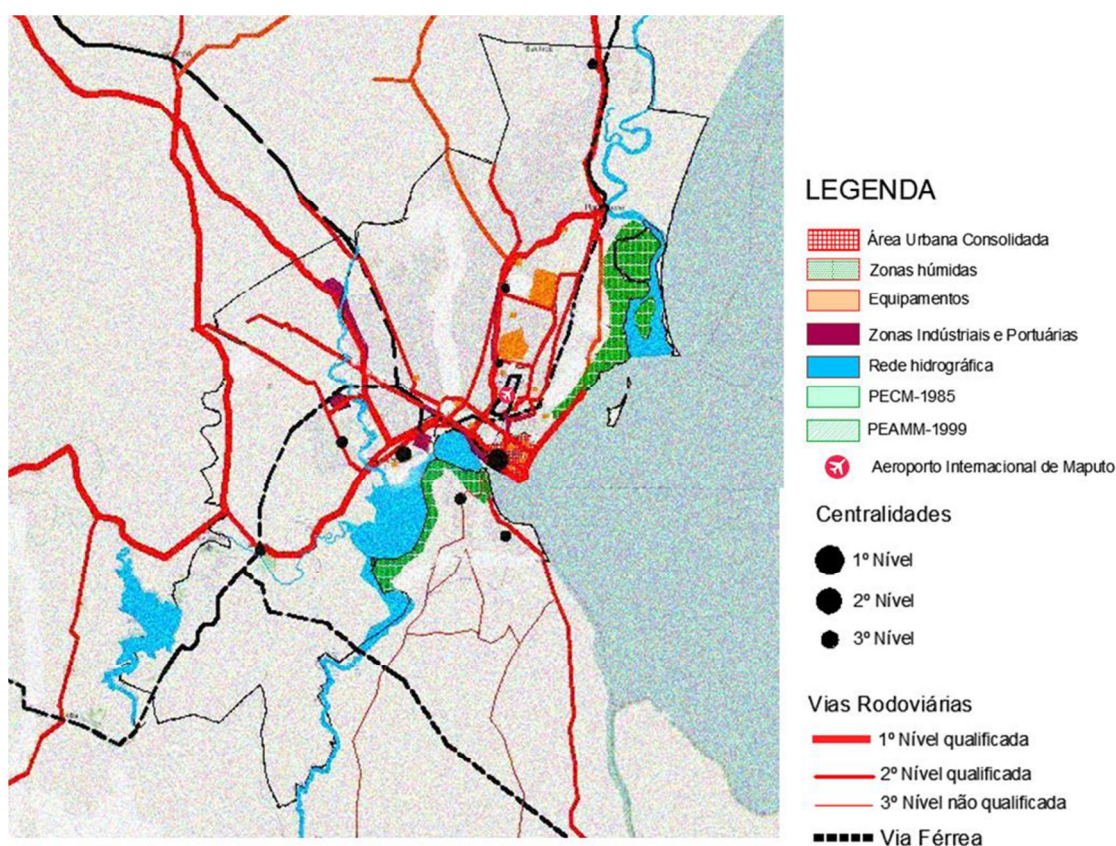


Fig. 10 - Elementos estruturantes da AMM. Fonte: Adaptado com base em PEUMM-2008 e em Streetmap View.

Os grandes equipamentos e infraestruturas encontram-se na sua maioria concentrados em Maputo. Portanto, os elementos estruturantes da AMM caracterizam-se pela grande concentração na capital, marcando grandes assimetrias em termos de distribuição equitativa dos serviços públicos.

É de notar que, devido a essas assimetrias, a população não servida por estes bens públicos opta por se instalar nas proximidades como forma de poder usufruir desses benefícios sociais. Assim, a maior parte das construções urbanas verificadas em Maputo são informais, marcando grande distinção de cidade sobretudo na capital, onde existe a chamada “cidade de cimento” e “cidade do caniço” (ver a Figura 9) que contribui na definição da malha orgânica urbana da cidade.



Fig. 11 - Perfil habitacional da cidade do cimento e da cidade do caniço. Fonte: Google Earth Pro, 2016.

A delimitação da ocupação urbana da AMM foi obtida através da classificação de imagens de satélite, com base em técnicas de deteção remota. Os resultados na aplicação destas técnicas não são absolutos, pois por um lado dependem do modo como os dados foram tratados, e, por outro, da qualidade das imagens obtidas. Há assim que considerar alguns erros e algum potencial de variabilidade dos resultados.

Com recurso às técnicas de deteção remota, o primeiro passo consistiu na obtenção de imagens de satélite Landsat TM², bandas 7, 4, 2 com referência ao ano 2016. Numa segunda fase foi efetuado o processamento e análise dos dados em ambiente SIG, tendo sido usado ArcGIS; este processo permitiu eliminar e fazer a escolha de imagens que apresentavam melhor qualidade visual, seguida de correções geométricas, radiométricas e atmosféricas. Foi usada a projeção do sistema de coordenadas UTM datum WGS-1984 Tete-36S correspondente ao sistema utilizado em Moçambique para a zona meridional do país.

De seguida, procedeu-se com a classificação de imagens³, de forma não supervisionada, na classificação não supervisionada os píxeis foram agrupados em classes de acordo com as suas características (3 cores, RGB), determinadas a partir de cálculos estatísticos. Depois de agrupados é atribuído, a cada conjunto de valores, uma determinada classe ou categoria. Em seguida procedeu-se com a correção com base no conhecimento do terreno, que foi observar a imagem satélite e observar a classificação feita. Obtida a área pretendida, construiu-se uma grelha que permitiu efetuar os cálculos sobre o índice bruto de ocupação do solo da AMM.

Os cálculos foram igualmente efetuados em ArcGIS, em ferramentas de análise espacial, resultando na produção de um índice bruto de ocupação do solo, conforme ilustrado na Figura 10 referente ao estágio atual (ano de 2016). Para determinar o índice de ocupação da área em estudo utilizou-se a seguinte fórmula:

²Imagens disponíveis em <http://earthexplorer.usgs.gov/>

³Processo que permite transformar uma imagem numérica multispectral constituída por diferentes bandas - ou multitemporal, formada por uma mesma banda de datas diferentes, numa carta temática, no decorrer do qual os objetos sobre a superfície terrestre são agrupados e identificados, de acordo com as suas características espectrais, espaciais, ou temporais, atribuindo cada pixel a uma determinada classe ou categoria previamente definida.

$$Io_b(\%) = \frac{\sum Ao}{As}, \quad \text{Onde: } \begin{cases} Io_b: \text{Índice bruto de ocupação do solo.} \\ Ai: \text{Área de ocupação humana} \\ As: \text{Área de solo} \end{cases}$$

O índice bruto de ocupação do solo diz respeito ao espaço consumido pela ocupação humana; corresponde ao quociente entre a área total de ocupação humana e a área de solo a que o índice diz respeito, expressa em percentagem. Os resultados obtidos desse processamento apresentam-se sob a forma de uma matriz (Figura 10).

As imagens analisadas trouxeram uma margem de erro aceitável, pela qualidade das imagens obtidas. A tendência à ocupação do território tem mostrado maior densificação ao longo da cidade, sobretudo no centro da cidade, devido às valências de ocupação urbanística que se podem observar nas cidades, como uma maior mobilidade e acessibilidade aos bens e serviços, e o acesso a infraestruturas básicas.

De acordo com os resultados obtidos no cálculo do índice de ocupação da área urbana (Figura 12), verifica-se que é no interior dos núcleos urbanos que existe alta densidade de ocupação, apresentando valores entre 76% e chegando a atingir os 100% de ocupação. É também visível que quanto mais nos afastamos do núcleo urbano as densidades de ocupação informal vão diminuindo, para valores de 0% a 49%; isto pode-se justificar pelo facto de existir nesses núcleos urbanos a maior concentração de bens e serviços, atraindo deste modo a população que vive distante desses núcleos, bem como o fenómeno de êxodo rural para os núcleos urbanos.

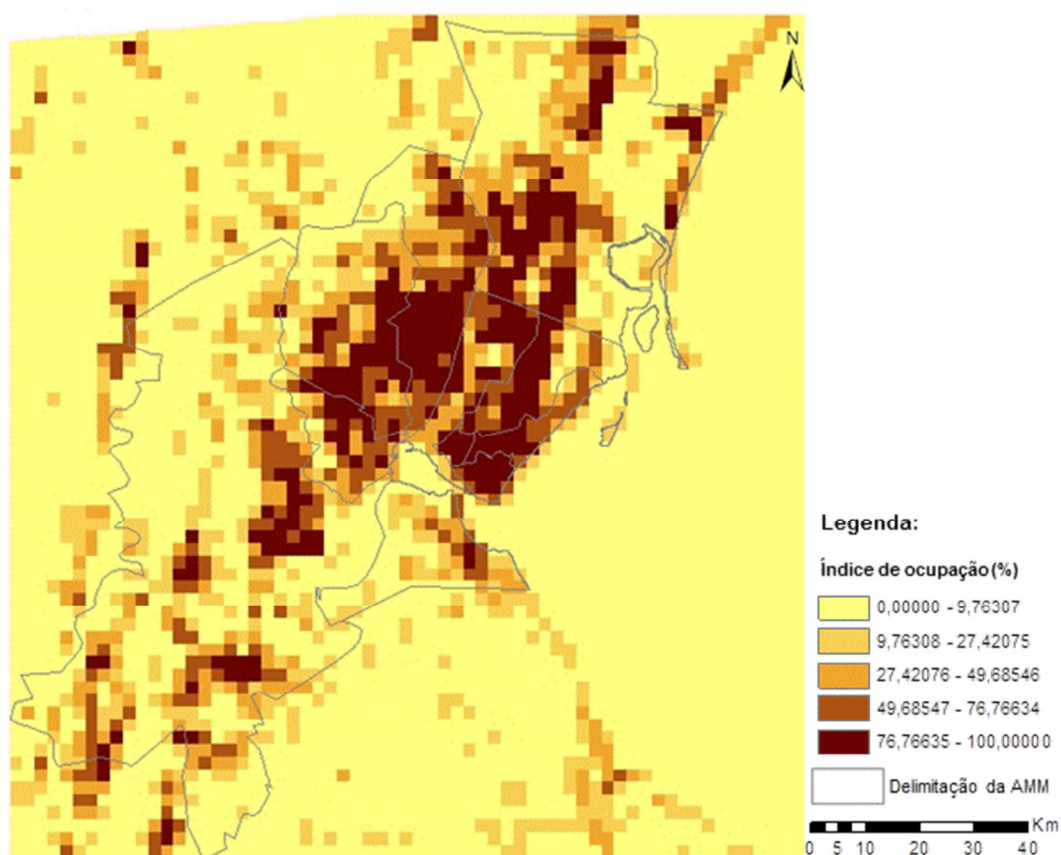


Fig. 12 - Índice de ocupação do solo na AMM em 2016.

Outro facto diz respeito à baixa densidade de ocupação dentro desses núcleos urbanos, de 9% a 27%. Melo (2015) refere que os centros destas cidades herdados do período colonial expandem-se para áreas adjacentes, fazem-se e refazem-se, decaem e renovam-se, sofrem de excesso de população ou esvaziam-se, face à emergência de novas centralidades, pelo que poderá aí residir o motivo para uma baixa densidade no interior desses núcleos. Torna-se assim evidente a fragilidade do exercício do planeamento e gestão urbanística por parte das autoridades governamentais responsáveis pela gestão do território.

Influências de ocupação do solo na AMM

Depois de obtidos estes resultados, com o auxílio do software SIG fez-se a sobreposição da Figura 11 referente aos elementos estruturantes da AMM (georreferenciação da imagem). Portanto, procedeu-se com vista à análise dos possíveis fatores que podem ter contribuído para o atual modelo de ocupação e expansão da AMM.

Segundo os resultados obtidos em 2016, denota-se na ocupação grande pressão sobre o território urbano, envidenciando que as centralidades encontram-se fortemente influenciadas pelas vias de circulação. Conforme se pode verificar na Figura 11, estas localizam-se em nós das redes viárias e também onde se localizam os grandes equipamentos públicos e infraestruturas de serviços ao público. Portanto, a concentração da população tende a ocorrer junto aos elementos estruturantes da AMM, mas é fortemente marcada pela procura de facilidade nas deslocações de pessoas, bens e serviços.

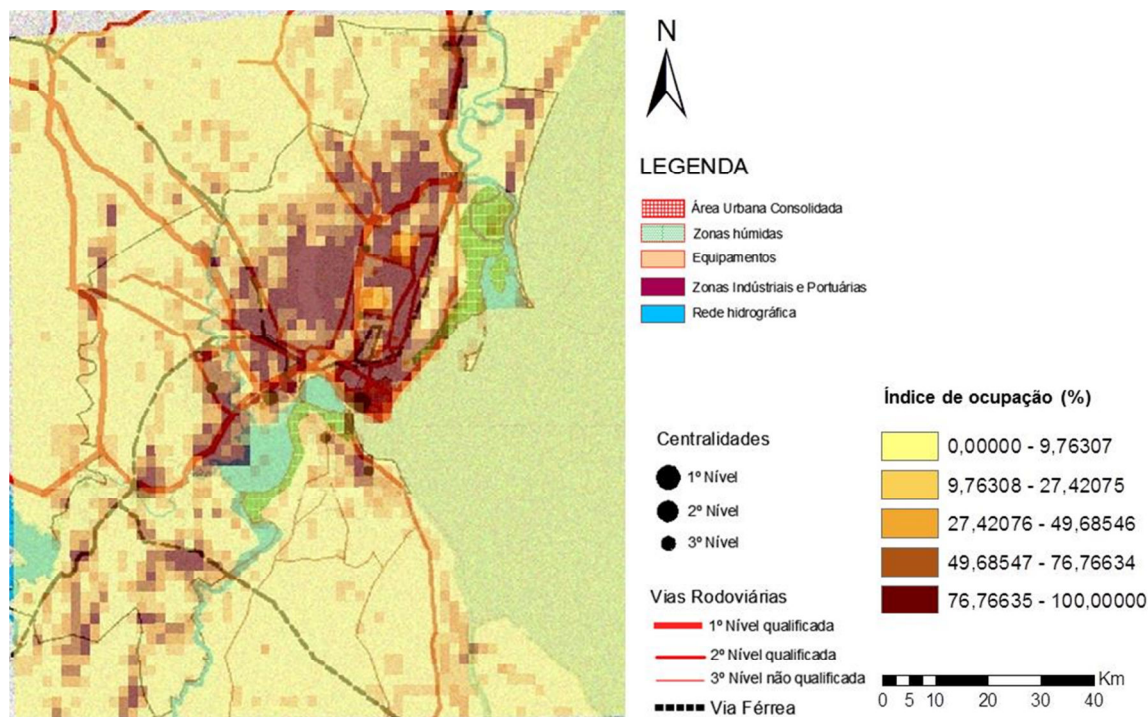


Fig. 13 - Elementos estruturantes vs. índice de ocupação do solo na AMM.

CONCLUSÕES

Ao refletir sobre a expansão urbana que se sucedeu em Lisboa no âmbito da construção da ponte 25 de Abril (que não foge muito a realidade que se espera para a KaTembe nesta perspetiva), com o objetivo de facilitar a acessibilidade e maior mobilidade entre pessoas, bens e serviços verificou-se após a sua conclusão um crescimento urbanístico abrupto triplicando aquilo que se esperava que fosse acontecer.

A Ponte sobre o Tejo em Lisboa foi apoiada por um Plano Regional (PDRL 1964) que procurou enquadrar as necessidades de infraestruturação a nível regional e propor um modelo de ordenamento. É um facto que este modelo de ordenamento falhou e os planos regionais e municipais que lhe sucederam tiveram de fazer readaptações à evolução das novas dinâmicas emergentes. Mas aquilo que era estruturante e dependia da Administração ficou salvaguardado (nova autoestrada para sul, novo comboio na ponte, estrutura viária radio concêntrica a Norte) tendo sido possível concretizar alguns desses investimentos só 30-40 anos mais tarde após adesão à CEE em 1986.

Para o caso da AMM, a não instituição e legalização de um plano metropolitano em Maputo condiciona o planeamento adequado e integrado da chamada região de Grande Maputo que devido as dinâmicas territoriais atualmente presentes constituem uma emergência na intervenção urbana de uma escala metropolitana, e não obstante estar presente a noção de cooperação inter-municipal. Por outro lado, a expansão urbana da AMM para a margem sul, exige do planeamento e ordenamento do território uma abordagem mais regional, um Plano Regional que sirva de referência para um modelo de desenvolvimento da AMM e permita salvaguardar uma rede de infraestruturas principais essenciais (acessibilidades rodoferroviárias e espaços verdes não artificializados) da ocupação urbanística, mesmo sabendo que elas não se poderão realizar todos de imediato.

Há que referir que no caso da margem sul da AMM, por comparação com o que aconteceu na AML, a valorização dos terrenos vai aumentar e a susceptibilidade para a mudança de uso vai surgir. No entanto há que ressaltar uma coisa importante. É que em Moçambique o solo foi nacionalizado pelo que será o Estado que controla totalmente as concessões de solo a famílias, pessoas individuais e empresas. Tanto mais que até já existe um plano de ordenamento que organiza e desenha a ocupação futura.

O problema é que o Estado não controlará a ocupação ilegal e abusiva do solo se ela adquirir uma grande expressão no terreno ao longo do tempo e, em particular se se mantiver a emigração de famílias do interior rural para a AMM. Mesmo que este solo seja público, o Estado pode não conseguir controlar a situação logo a seguir à abertura e funcionamento da ponte pelo que a problemática da ocupação ilegal e desestruturada corre o risco de se despoletar fortemente nos próximos anos se o Estado não resolver o problema da produção de habitação para responder à procura de habitação por parte das pessoas que vêm das zonas rurais.

É urgente e necessário a instituição de um plano de abrangência regional que defenda e garanta uma estrutura mínima para a AMM ao nível dos corredores ecológicos importantes,

das principais infra rodoviárias e ferroviárias e da estrutura de centros urbanos e pólos de concentração de actividade económica (industriais, portuários, serviços, etc).

REFERÊNCIAS

[1]-ARH do Tejo, I.P., 2009. O plano de ordenamento do estuário do Tejo. Saberes e reflexões. ISSN 978-989-96162-3-3. Arquivo 1647-4007.

[2]-Brockerhoff, M., 1999. Urban growth in developing countries : A review of projections. *Population and Development Review*, 25, 757-778. DOI: 10.1111/j.1728-4457.1999.00757.x

[3]-Coelho, R.M.P., Havens, K., n.d. Crise nas águas. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZ57ebmYPSAhWrB8AKHWn5DoQQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fflseagrant.ifas.ufl.edu%2FCriseNasAguas%2FChapter7.pdf&usg=AFQjCNGVrNzbuzdmrRYN9KpMwJs0ikBpJw&sig2=TANs8OXgKQ1tcOZCem9crQ>. [acesso em 26 de fevereiro de 2017]

[4]-Tibbetts, J., 2002. Coastal Cities. *Living on the Edge*. Nov; 110(11): A674-A681.

[5]-Give, A., 2016. Os desafios da expansão urbana nos países em vias de desenvolvimento - o caso de estudo de Maputo-KaTembe. Tese de Mestrado em Urbanismo e Ordenamento do Território, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

[6]-Gonçalves, J., Alves, C., Nunes da Silva, F., 2010. “Do ilegal ao formal: percursos para a reconversão urbana das Áreas Urbanas de Génese Ilegal em Lisboa” in Bogus, L. et al. (Org.), *Da Irregularidade Fundiária Urbana à Regularização: Análise Comparativa Portugal-Brasil*, S. Paulo: EDUC, pp.161-192. (ISBN: 978-852-8300-88-8)

[7]-Jorge, S., Melo, V., 2011. Processos e dinâmicas de (re) produção do espaço (peri) urbano: o caso de Maputo. *Cadernos de Estudos Africanos*. ISSN 1645-3794. (2014).P.55-77

[8]-Macamo, E., 2003. Da disciplinarização de Moçambique: ajustamento estrutural e as estratégias neo-liberais de risco. *Aficana Stud. Let.* Universidade Porto, 231-255.

[9]-Macucule, D.A., 2015. Processo-forma urbana reestruturação urbana e governança no grande Maputo. Tese de Doutoramento, Faculdade das Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa.

[10]-Moreau, M., Júnior, I.J. dos S., n.d. Urbanização e ocupação estuarina na cidade de Ituberá-ba. URL: <http://periodicos.uesb.br/index.php/asempa/article/view/3763/3446> [acesso em 05 de Março 2017].

[11]-Melo, V., 2015. A produção recente de periferias urbanas africanas. Dissertação de Doutoramento em Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa.

[12]-NASA, n.d., U.S. Releases Enhanced Shuttle Land Elevation Data, URL: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> [acesso em maio de 2016].

[13]-Silva, J. B.; Gonçalves, J. (2016) 50 anos da Ponte 25 de Abril (1966-2016) - impactes na ocupação do território. Comunicação apresentada na Palestra "Os 50 anos da Ponte 25 de Abril", Salão Nobre do IST, Lisboa, em 19/Out.

[14]-United States Environmental Protection Agency, n.d., URL: <http://www.epa.gov> [acesso em 23 de fevereiro de 2017].