

O PAPEL DOS SIG'S – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – NA ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA À SERVIÇOS DE SAÚDE

THE ROLE OF GIS'S - GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS – ON ANALYZING OF THE GEOGRAPHIC ACCESSIBILITY TO HEALTH SERVICES

Queran Prabudás Narandás Esmael

Doutora em Geografia pela Universidade de Coimbra, especialidade em Geografia Humana, Professora na Universidade Licungo-Beira (Moçambique).

E-mail: qpnesmael@gmail.com / qesmael@unilicungo.ac.mz

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8338-3945>

RESUMO

A acessibilidade universal aos serviços de saúde é um imperativo e um passo fundamental para reduzir as desigualdades socioespaciais no acesso aos cuidados de saúde. Inúmeros estudos têm demonstrado que o acesso desigual aos serviços de saúde resulta em persistentes discrepâncias nos resultados de saúde, principalmente em países em desenvolvimento, como Moçambique. Nesses contextos, a expansão e a disponibilidade de serviços básicos de saúde no setor público são limitadas devido à pobreza, desigualdades sociais e à precária infraestrutura de transporte, especialmente em áreas rurais. Isso resulta em desigualdades geográficas na distribuição de serviços e pessoal de saúde, além de dificuldades de acesso à população local. Este artigo tem como objetivo desenvolver modelos de acessibilidade geográfica com base na rede viária e determinar as áreas de serviço para observar e analisar o tempo de viagem e/ou a distância percorrida pelo potencial usuário, utilizando transporte motorizado e pedestre para alcançar a unidade de saúde mais próxima em três distritos da Província de Sofala (Distrito da Beira, Dondo e Búzi) em Moçambique.

Palavras-chave: Geografia da saúde; acessibilidade geográfica; serviços de saúde; Província de Sofala; unidade sanitária.

ABSTRACT

Universal accessibility to healthcare services is imperative and a fundamental

step towards reducing socio-spatial inequalities in healthcare access. Numerous studies have shown that unequal access to healthcare services leads to persistent disparities in health outcomes, particularly in developing countries such as Mozambique. In these contexts, the expansion and provision of basic healthcare services in the public sector are limited due to poverty, social inequalities, inadequate transportation infrastructure, especially in rural areas. This results in geographical inequalities in the allocation of healthcare services and personnel, as well as difficulties in access for the local population. This article aims to develop models of geographical accessibility based on road networks and determine service areas to observe and analyze travel time and/or distance traveled by potential users, using motorized and pedestrian transportation to reach the nearest healthcare facility in three districts of Sofala Province (Beira District, Dondo, and Búzi) in Mozambique.

Keywords: Health geography; geographical accessibility; health services; Sofala Province; health facility.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1948), a saúde é “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença ou enfermidade”. Ao referir que a saúde vai para além da ausência de doença, este conceito integra, entre outros aspectos, os que estão relacionados com o acesso aos serviços de prevenção da doença e da promoção do bem-estar. A saúde constitui-se, assim, como um direito humano, sendo necessário que as pessoas tenham acesso a serviços de qualidade, relativamente ao tratamento médico, à prevenção e ao controle de doenças, em quantidade adequada às necessidades específicas da população (Silva, 2020; Massarongo-Jona, 2016).

Entende-se que os governos têm a responsabilidade de garantir não só o acesso aos cuidados de saúde (Moçambique, 2013; OMS, 1948) mas todo o conjunto de condições necessárias que garantam a equidade. É consensual que a habitação, o emprego e a educação, por exemplo, influenciam, positiva ou negativamente, o bem-estar das populações (OMS, 1978). Desta forma, a saúde deve ser entendida numa dimensão holística, sociocultural e ambiental, atribuindo cada vez mais relevância aos determinantes sociais da saúde, condições que influenciam a vida (conforto e doença) de cada um, desde o seu nascimento até a sua morte (Santana, 2014).

No contexto de Moçambique, Massarongo-Jona (2016) refere que a acessibilidade aos serviços de saúde se fundamenta na Constituição da República e se alinha com os princípios e as normas do Comité dos Direitos Económicos e Sociais da Organização das Nações Unidas (ONU), da qual Moçambique é membro. A ONU fixou um entendimento baseado nos direitos humanos e recomendou à OMS e às Agências da ONU, que trabalham na área da saúde, o desenvolvimento de ferramentas que constituam a base do direito à saúde, tendo em conta os critérios de disponibilidade, acessibilidade, aceitabilidade e qualidade (Massarongo, 2016). No entanto, há ainda em Moçambique um longo caminho a percorrer para que o direito à saúde seja uma realidade para a maioria da população, sendo esta uma das limitações a situação económica do país. Num relatório do PNUD (2015), que procurou avaliar 188 países, Moçambique ocupava uma das últimas posições no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com índice de 0,577. A economia, à semelhança de outros países africanos, apresenta diversos problemas, nomeadamente baixa produtividade, insuficiência de infra-estruturas, incapacidade de gerar emprego – e como consequência, existência de desigualdades no acesso aos diferentes serviços de saúde (PNUD, 2015).

Embora as análises apontem para uma trajetória de desenvolvimento positiva, com a redução da taxa de pobreza de 59% para 48% da população entre 2008 e 2014, importa referir que os níveis da desigualdade económica apresentam grandes disparidades entre os que se encontram em melhores condições financeiras e as camadas mais desfavorecidas (PNUD, 2015). Observa-se assim, ainda, uma baixa taxa de crescimento da produtividade da economia, um reduzido investimento na formação de capital humano e a quase inexistência de um fortalecimento competitivo das empresas, em termo de produção e exportação. Estas indicações são corroboradas pelos dados apresentados no relatório Index Mundi (2018), que indicam que 46,1% da população moçambicana vive abaixo do nível da pobreza.

Estes aspetos condicionam a provisão de serviços sociais básicos, tais como o acesso, e a equidade, aos serviços de saúde. Está-se, portanto, perante uma conjunção de fatores que influenciam os desequilíbrios ao nível da distribuição

geográfica dos serviços de saúde, tendo em conta as necessidades potenciais da população (Luís; Cabral, 2016; Massarongo-Jona, 2016; Moçambique, 2013; Martins *et al.*, 2013). A distribuição geográfica dos serviços de saúde influencia a sua utilização. A distância entre a procura e a oferta impõe dificuldades adicionais na utilização desses serviços, na obtenção de medicamentos e na alocação de trabalhadores de saúde – médicos e enfermeiros qualificados – sobretudo nas regiões rurais, onde a maioria da população vive em condições de pobreza extrema.

A literatura especializada evidencia que a distribuição geográfica dos serviços de saúde influencia a sua utilização (Joseph; Philips, 1984; Santana, 1993). A distância a percorrer entre o local de residência e o local de prestação dos cuidados de saúde impõe dificuldades adicionais à utilização desses serviços, em áreas geográficas marcadas por vulnerabilidades sociais, económicas e políticas, relativas aos indivíduos ou aos contextos que reforçam a precariedade individual (Santana, 1993). Nas áreas rurais, a falta de acesso é ainda mais acentuada, devido às distâncias consideráveis entre os serviços de saúde e os aglomerados populacionais, ao reduzido acesso à informação, ao baixo nível de escolaridade e às influências religiosas e culturais.

Esta investigação permitirá analisar as condições que influenciam, positiva e negativamente, a acessibilidade e a utilização dos serviços de saúde, tendo por base a distribuição espacial dos cuidados de saúde e as condições geográficas (e.g., orografia, demografia) na província de Sofala, em Moçambique. As desigualdades no acesso e na utilização serão analisadas considerando, ainda, as infraestruturas de transporte.

A acessibilidade geográfica aos serviços de saúde tem sido alvo de maior atenção nos últimos anos, por se considerar que existem barreiras espaciais (e.g., dificuldade de conexão de transporte entre prestadores e população potencialmente utilizadora) que, potencialmente, podem contribuir para diminuir a utilização dos cuidados de saúde de carácter preventivo, contribuindo para aumentar nas mortes que poderiam ter sido evitadas por um acesso adequado (em tempo) aos cuidados de saúde (Kotavaara *et al.*, 2021; Langford *et al.*, 2016). Trata-se de responder, com justiça territorial, às necessidades sentidas pela população (Silva, 2020; Costa, 2010).

Este estudo tem por objetivo a aplicabilidade dos SIG na análise da distribuição dos equipamentos de saúde face aos aglomerados populacionais, a partir dos perfis de acessibilidade usando o transporte motorizado e mobilidade pedonal (a pé), e aferir o tempo que a população despense nas deslocações entre a sua residência e a unidade de saúde mais próxima.

ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE: UM PANORAMA

As desigualdades no acesso geográfico aos cuidados de saúde resultam da conjugação das configurações/localização das instalações, da distribuição da população no espaço e das infraestruturas de transporte (Delamate *et al.*, 2012). As medidas que avaliam o acesso geográfico aos equipamentos de saúde são fundamentais para a prossecução das políticas de prestação de cuidados de serviços e, ao mesmo tempo, permitem monitorizar o cumprimento de diretrizes nacionais/regionais em matéria de equidade, contribuindo para garantir a cobertura integral da prestação dos serviços e a gestão operacional, além de contribuir para a consolidação de políticas de planeamento futuras (Marín *et al.*, 2016).

As medidas de acessibilidade são parâmetros importantes, tanto para o planeamento de políticas públicas como para a definição dos orçamentos governamentais. Os métodos mais comuns nos cálculos da acessibilidade geográfica baseiam-se na distância-tempo (relativa ao tempo da viagem) ou na distância em quilómetros entre áreas de procura de serviços e os locais especializados (Guagliardo, 2004). A acessibilidade geográfica pode ser representada de diversas formas, nomeadamente através: (i) da distância, ou tempo de percurso, até ao fornecedor mais próximo, (ii) da distância média ou tempo de percurso até um conjunto de prestadores, ou (iii) do número de prestadores situados a uma certa distância (Guagliardo, 2004)

O processo de cálculo de medida de acessibilidade é geralmente usado tendo em conta uma distância euclidiana (linha recta) ou topológica (em função da rede existente), a partir de um determinado ponto e com o percurso mais curto em distância (Delamate *et al.*, 2012). No entanto, esse modelo não

tem em conta as barreiras físicas nem as rotas de transporte (Ahmad, 2012) A opção pelo trajeto mais curto tem o objetivo de avaliar o caminho feito a pé entre dois pontos próximo (Apparicio *et al.*, 2008; Apparicio *et al.*, 2007).

Por outro lado, estas medidas de acessibilidade não consideram, quer a capacidade de oferta desses serviços, como o número de camas, de médicos e especializados e de equipamentos, quer a avaliação das características da população potencialmente utilizadora, como a idade ou atributos socioeconômicos.

No estudo de acessibilidade geográfica, existem modelos que se classificam em modelo gravitacional e modelo de disponibilidade regional (Delamate *et al.*, 2012), assim como o modelo de densidade de Kernel (Schuurman *et al.*, 2010; Guagliardo, 2004) ou os modelos de área de influência (Luo; Wang, 2003).

Dentre esses modelos, destacam-se os gravitacionais, usados em estudos recentes sobre acessibilidade geográfica, que utilizam os dados da rede de transporte para calcular o tempo de viagem e elaborar estimativas (Schuurman *et al.*, 2010). Este tipo de modelo tem várias características que o tornam eleito nestes tipos de estudos. Primeiro, é o mais fiável, podendo fornecer as medidas mais válidas, seja no cenário urbano ou no rural. Segundo, procura representar o potencial de interação entre qualquer ponto que represente a população e todos os pontos de serviço, dentro de uma distância considerada adequada para salvar vidas (por exemplo no caso dos serviços de urgência/emergência) (Guagliardo, 2004). Terceiro, combina a capacidade dos prestadores de serviço com as características da população (que reside na área de influência do serviço) e a distância (Serdar *et al.*, 2017; Ahmad, 2012; Schuurman *et al.*, 2010). Quarto, baseia-se no número de serviços (e.g., hospitais e centros de saúde) dentro da área de viagens e na impedância (Ahmad, 2012). Por exemplo, a interação entre o local da oferta e da procura é assumida como uma função dos atributos de cada local e a distância entre ambos (Serdar *et al.*, 2017). Neste plano, pressupõe-se que a acessibilidade geográfica do serviço diminui à medida que a distância de viagem entre o potencial utilizador e o prestador aumenta (Serdar *et al.*, 2017).

Na medição da acessibilidade geográfica aos serviços de saúde não existe um intervalo de tempo universalmente aceite. Alguns autores consideram que

o intervalo de 60 minutos é adequado – o que concorda com a opinião dos condutores de ambulâncias (Kara; Egresi, 2013). A OMS também sugere o uso do tempo de viagem, em vez da distância, para avaliar a acessibilidade geográfica aos serviços de saúde, porque essa distância reflete as condições das estradas e dos meios de transporte. Nessa perspectiva, por exemplo de estudos de Silva e Padeiro (2020), Padeiro (2018) e Luís e Cabral (2016) nas suas análises sobre acesso aos serviços de saúde, usaram o tempo de viagem em minutos.

Tendo em vista a distribuição dos serviços de saúde e as características do desenvolvimento socioeconômico da província de Sofala, neste trabalho utiliza-se a distância-tempo aos serviços de saúde (conferir metodologia), tendo como objetivo identificar as disparidades geográficas no acesso, quer sejam em áreas urbanas ou rurais. Para o cálculo médio de tempo de viagem, dependendo das características do sistema de transporte do país, pode ser selecionada a forma de deslocação entre a residência e o local de prestação dos cuidados de saúde. Por exemplo, nos países mais desenvolvidos, alguns estudos usam o tempo de viagem em transporte próprio e/ou transporte público. Nos países em vias de desenvolvimento é utilizado, genericamente, o tempo de caminhada e/ou de transportes públicos, como medida de acessibilidade aos serviços (Luo; Wang, 2003).

USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NA ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA

Baseando-se nas definições de alguns autores (Ferreira; Raffo, 2012; Henriques, 2008), pode se concluir que os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são ferramentas poderosas de apoio, que permitem de forma integrada ou conjunta, o processamento, o tratamento, o cruzamento e a análise de dados, sejam geográficos ou alfanuméricos. Os SIG contribuem para a tomada de decisão, pois a sua utilização permite compreender, quantificar, validar e prever as relações entre a localização das entidades representadas e o seu comportamento. São fundamentais para o desenvolvimento de análises socio ambientais, por permitirem uma visão integradora do território como um todo

(Costa, 2010). Os SIG podem ser usados para identificar matrizes de origem e destino, e relacioná-los com indicadores socioeconômicos. As funções de visualização espacial podem ser utilizadas para facilitar a apresentação e interpretação dos resultados da análise da acessibilidade (Liu; Zhu, 2004). Os SIG desempenham um papel fundamental no planejamento dos cuidados de saúde, nomeadamente através do apoio à decisão sobre a localização ótima de infraestruturas por exemplo (Ribeiro *et al.*, 2015)

O uso dos SIG na saúde permite a compreensão e tratamento de problemas de saúde em diferentes áreas geográficas. Por exemplo, na saúde pública os SIG têm sido utilizados para mapeamento de indicadores, modelação do acesso aos cuidados e planejamento dos equipamentos. Vários investigadores utilizaram os SIG para cálculo de medidas de acesso aos serviços (Silva; Padeiro, 2020; Padeiro, 2018; Luís; Cabral, 2016; Islam; Aktar, 2011; Costa, 2010; Padeiro, 2008). Os SIG são cada vez mais utilizados para medir os impactos da acessibilidade geográfica. As capacidades das redes em SIG têm favorecido a implementação da análise geográfica, permitindo incorporar outros elementos relevantes, tais como o cálculo dos tempos de viagem em rotas com caminhos mais curtos para alcançar os serviços de saúde (Santana, *et al.*, 2010). Em África, Luís e Cabral (2016), no seu estudo sobre acessibilidade geográfica aos centros de saúde em Moçambique, consideraram dois cenários: o tempo de condução e o tempo de caminhada. O tempo máximo de viagem, para ser considerado uma área servida, foi ajustado para 60 minutos assumindo, assim, que as áreas geográficas que estão a mais de 60 minutos do centro de saúde são consideradas mal servidas para ambos os cenários. Como conclusão considerou-se que, na acessibilidade geográfica, o percurso feito a pé é o cenário mais problemático e preocupante, pois a maioria da população precisa de caminhar mais de 60 minutos para chegar a um centro de saúde.

METODOLOGIA E DADOS COLETADOS

O procedimento metodológico compreendeu uma consulta sistemática da bibliográfica relativa à acessibilidade aos serviços de saúde (modelos,

políticas, leis) em Moçambique e, especificamente, em Sofala. O foco foi o perfil de saúde, a distribuição da população por subsecção estatística de Censos de 2007 e 2017, a expansão da rede pública de saúde, e outras informações relevantes, que permitem caracterizar a área em estudo. Ainda foram obtidos dados geoespaciais de Moçambique (formato de *shapefile*, próprio para ArcGIS) relativos à distribuição espacial dos equipamentos de saúde, divisão administrativa, rede viária, uso e ocupação do solo, modelo digital de elevação.

Foram selecionadas as unidades de saúde do nível primário e secundário localizadas nos distritos de estudo, tendo sido utilizada a base cartográfica das divisões administrativa da Província de Sofala. Em seguida foram extraídas as divisões administrativa da área de estudo. Usaram-se dados da população apresentados por distritos, posto administrativos e localidade, recolhidos no Censo de 2017, e a rede das estradas, com a cobertura até ao nível dos povoados (estradas, ruas e caminhos) fornecidos pelo CENACARTA, ANE. Devido à limitação de cobertura da rede viária até ao nível de bairros e povoados, foi necessário combinar outra fonte de rede viária, obtida da plataforma de *Global Roads Open Access Data Set (GROADS)*. A partir de ArcGIS 10.8, foram efetuadas correções, como a remoção de pequenos segmentos irrelevantes e por vezes isolados, ou sem conectividade a nenhuma via da rede principal.

Para a mobilidade por transporte motorizado, a partir de ArcGis10.8, a rede viária foi reclassificada em cinco categorias, tendo sido atribuída a velocidade de acordo com as características da estrada, identificada pelo Instituto Nacional dos Transportes Terrestres (INATTER).

Para a mobilidade pedonal, devido à escassez de transportes públicos, principalmente nas zonas rurais, aliado ao fato de a maior parte da população não possuir meios de transporte próprios, optou-se por assumir, para a mobilidade da população em todas as estradas, a velocidade média de 5 km/h, conforme ilustra o Quadro 1.

Quadro 1 – Velocidade de deslocamento de acordo com o tipo de estrada

| Tipo de linha viária | Velocidade/Mobilidade por Transporte Motorizado | Velocidade/Mobilidade Pedonal |
|---|---|-------------------------------|
| Primária | 80km/h | 5km/h |
| Secundária | 50km/h | |
| Terciária | 20km/h | |
| Outras estradas (Não classificada/residencial vicinais) | 10km/h | |

Fonte: Elaborado pela autora.

O tempo de percurso foi calculado a partir da fórmula (Eq. 1), tendo por bases as velocidades definidas anteriormente.

$$T = \frac{D(m) * 60min}{V(km/h) * 1000} \quad (1)$$

onde D corresponde a distância em metros; V é a velocidade média de circulação. Onde: 1km=1000 metros, e 1 hora = 60 minutos.

Para a modelação da acessibilidade, foi usada a extensão Network Analyst, opção Área de Serviço, encontrado no software ArcGIS10.8, permitindo construir a acessibilidade da população às unidades de saúde sobre a malha viária (estradas, ruas e caminhos). A partir desta função, e com base nas localizações das instalações das unidades de saúde e a população, foram construídas as matrizes de custo origem-destino e áreas servidas por cada unidade de saúde, usando (i) transporte motorizado e (ii) a deslocação a pé, gerando assim os intervalos das áreas de serviços por tempo de deslocação

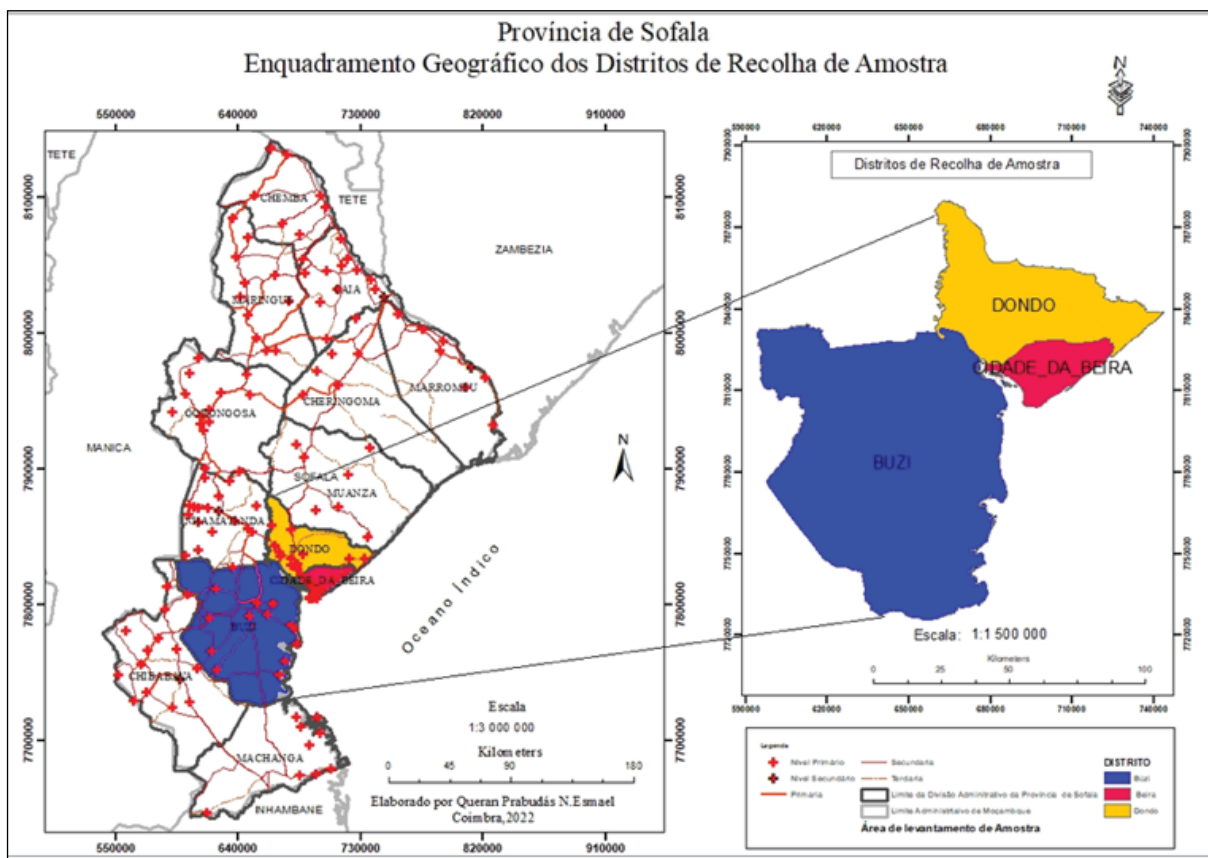
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A modelação foi realizada em três distritos: Beira, Dondo e Búzi localizados região central da província de Sofala. A província de Sofala está localizada na região central de Moçambique. Faz fronteira a norte com as províncias da

Zambézia e Tete; a oeste com a província de Manica; a sul com a província de Inhambane e a Este com o Oceano Índico atualmente com 2.221.803 habitantes, sendo 1.071.830 homens e 1.149.973 mulheres, em que 64,3% da população que vive na zona urbana e 35,7% na zona rural (Muanamoha; Arnaldo, 2014; INE, 2007; ANEME, 2017).

As seleções dos distritos foram consideradas indicadores relativos, por exemplo, à densidade populacional, ao número de infraestruturas de saúde e à distribuição geográfica dos equipamentos de saúde. A título de exemplo, refira-se que o distrito da Beira apresenta uma elevada densidade populacional, o distrito de Dondo apresenta uma densidade média e o distrito de Búzi apresenta uma densidade baixa. Um melhor enquadramento pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Mapa de Enquadramento Geográfico da Área de Estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

A Província de Sofala enquadra-se no nível de gestão provincial, possuindo atualmente um total de 174 unidades sanitárias (2020). Quanto à distância da população potencialmente utilizadora dos serviços de saúde (ao raio teórico de ação) em 2017, passou a ter necessidade de caminhar 14,75 km (Moçambique, 2018; 2020). Em 2020 a distância diminuiu para 11,71 km. Também a distância média que os habitantes que residem mais longe têm de percorrer para aceder a uma Unidade de saúde reduziu-se ligeiramente, passando de 12,3, em 2019, para 12,1, em 2020. Entre os anos de 2008 a 2015, aproximadamente 66% da população despendia até 30 minutos para alcançar uma unidade de saúde e, no mesmo período, entre 8% e aproximadamente 21% da população precisava de caminhar mais de 60 minutos (Nova, 2017).

ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA BASEADA NO TRANSPORTE MOTORIZADO

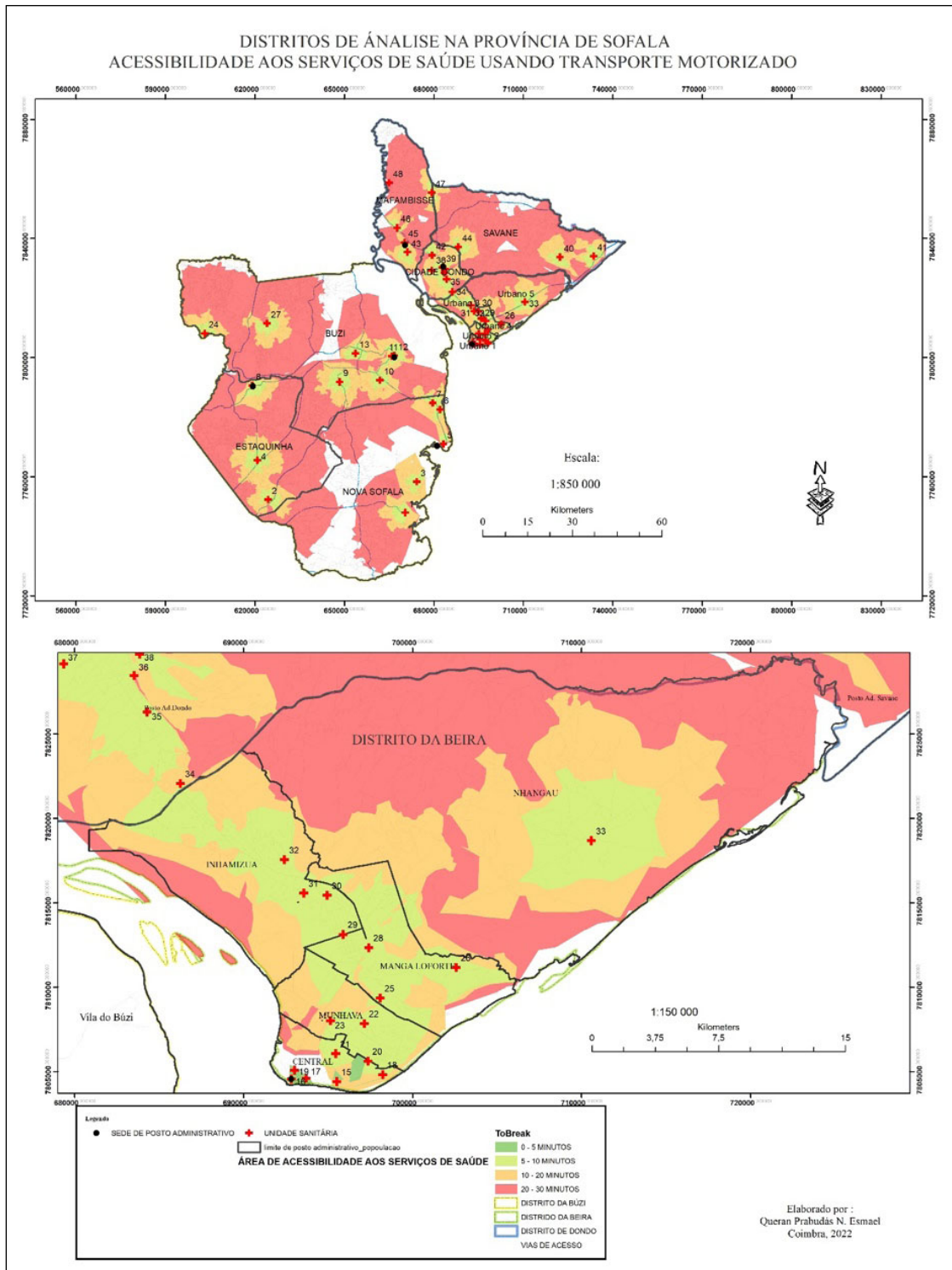
Para determinar as áreas de acessibilidade geográfica, usando transporte motorizado, foram consideradas (i) as localizações de 47 unidades de saúde nos Distritos da Beira, Búzi e Dondo e (ii) o tempo de deslocação entre as áreas de residência e as unidades de saúde, utilizando quatro intervalos de tempo (0-5 minutos, 5-10 minutos, 10-20 minutos e 20-30 minutos), conforme apresentado na Figura 2.

Recorreu-se a dados relativos a subsecção estatística da população. Porém, uma vez que os dados recolhidos dos Censos de 2017 não permitiram encontrar população por intervalo de análise, foi desenvolvido um método para avaliar a relação entre a oferta e os residentes. A distribuição da população (alojamento) foi assumida como homogênea dentro da subsecção, o que constitui uma hipótese com algumas limitações, mas comumente usada e razoável, à falta de dados mais especializados. Foi assim possível chegar a um número aproximado de indivíduos e residências existentes nas áreas de acessibilidade, conforme usado no estudo de Santana *et al.* (2010, p.9).

A partir da ferramenta *Spatial Analyst* disponível em ArcGIS, foi obtido o número de edifícios por cada posto administrativo dentro da área de estudo. Seguidamente, foi feito o recorte das áreas de serviços por cada intervalo de

análise, obtendo assim uma estimativa dos edifícios para cada intervalo e estimada o número da população por área de serviço, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Acessibilidade Geográfica Utilizando Modos Motorizados



Fonte: Elaborado pela autora.

No geral, os resultados mostram que a maior percentagem da população residente na área urbana está mais próxima dos serviços, revelando ter melhor acessibilidade geográfica.

No Distrito da Beira, em virtude das características das vias de acesso, da disponibilidade dos meios de transporte, do maior número de unidades de saúde e do nível de desenvolvimento, verifica-se que existe maior percentagem da população que consegue alcançar uma unidade de saúde em menos tempo. Os melhores resultados verificam-se nos postos administrativos urbano nº 3 e 4, onde quase 82% da população residente precisa de menos de 5 minutos para chegar ao centro de saúde mais próximo.

O intervalo 5-10 minutos corresponde a 38,1% e 34,1% da população dos postos Administrativos urbanos nº 1 e 2, respectivamente. Porém nesse posto existe maior percentagem da população, com cerca de 22,5%, que tem de percorrer mais de 30 minutos para chegar a uma unidade de saúde. Esse fator deve-se à existência de áreas pantanosas nessa área geográfica, nas quais eram anteriormente desenvolvidas atividade de agricultura, correspondendo a áreas de população de condição social mais desfavorecida. Estas áreas conhecidas por “cinturão verde da cidade” foram requalificadas para atender a grande necessidade de expansão de áreas para construção de infraestruturas habitacionais, no contexto do elevado crescimento da população. Todavia, nestas novas áreas, o desenvolvimento de infraestruturas (rede de estrada e rede de transporte público) ainda é considerado precário. Portanto, embora espacialmente se note uma proximidade em relação à unidade de saúde, a capacidade de atingir as unidades de saúde mais próximas é dificultada no uso de vias que, sazonalmente, são alagadas por águas do mar ou das chuvas, devido ao seu baixo nível de cotas em relação ao nível do mar. Por outro lado, a baixa cobertura e fraca conexão de transporte público nessas áreas influenciam este resultado.

No posto n.º 5, cerca de 35% da população precisa de caminhar entre 10 e 20 minutos; 6,2 % e 3,7 % da população necessita de 20 a 30 minutos e de mais 30 minutos, respectivamente, para alcançar uma unidade de saúde mais próxima. Neste posto administrativo, os rios, a precariedade das vias de

acesso de certa forma, influencia a mobilidade, levando dessa forma mais tempo para chegar às unidades mais próximas.

Para o caso Distrito de Dondo, os resultados mostram que no posto administrativo de Dondo, 65,5% da população está localizada até 5 minutos, porém 6,1% da população necessita de mais de 30 minutos. No Posto administrativo de Mafambisse, 37,1% da população residente necessitam até 5 minutos para chegar a uma unidade de saúde próxima, e 31,4% da população precisa entre 10 e 20 minutos. No Posto administrativo de Savana, somente 16,7% da população esta a 5 minutos de uma unidade de saúde; 17,6 estão entre 5 e 10 minutos, 37% da população precisa de 10 a 20 minutos. O cenário em que a população precisa de mais até 30 minutos corresponde a 6,5% da população.

No distrito de Búzi, 28,8% da população residente no posto administrativo de Búzi precisa de até 5 minutos para chegar a uma unidade de saúde. Cerca de 19% necessitam de 10 a 20 minutos, 15,8 % precisa de 20 a 30 minutos e 19,5% precisam de deslocar-se até 30 minutos para uma unidade de saúde. Para o posto administrativo de Estaquinha, os dados mostram que somente 15,5% estão a 5 minutos de unidade de saúde, 26% da população precisa de 10 a 20 minutos. Entretanto, o Distrito apresenta 18,9% da população que necessita de mais de 30 minutos e cerca de 13,7% da população está entre 20-30 minutos. No caso do posto administrativo de Sofala (Nova Sofala), o resultado indica que 25,1% da população está a menos de 5 minutos de uma unidade de saúde. Para a deslocação entre 10 até 30 minutos, não há variações significativa da acessibilidade. Em média, 14,6% da população necessita de 5 a 10 minutos para chegar a unidade próxima, porém o intervalo mais de 30 minutos corresponde a mais de 23% da população.

ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA BASEADA NA MOBILIDADE PEDONAL

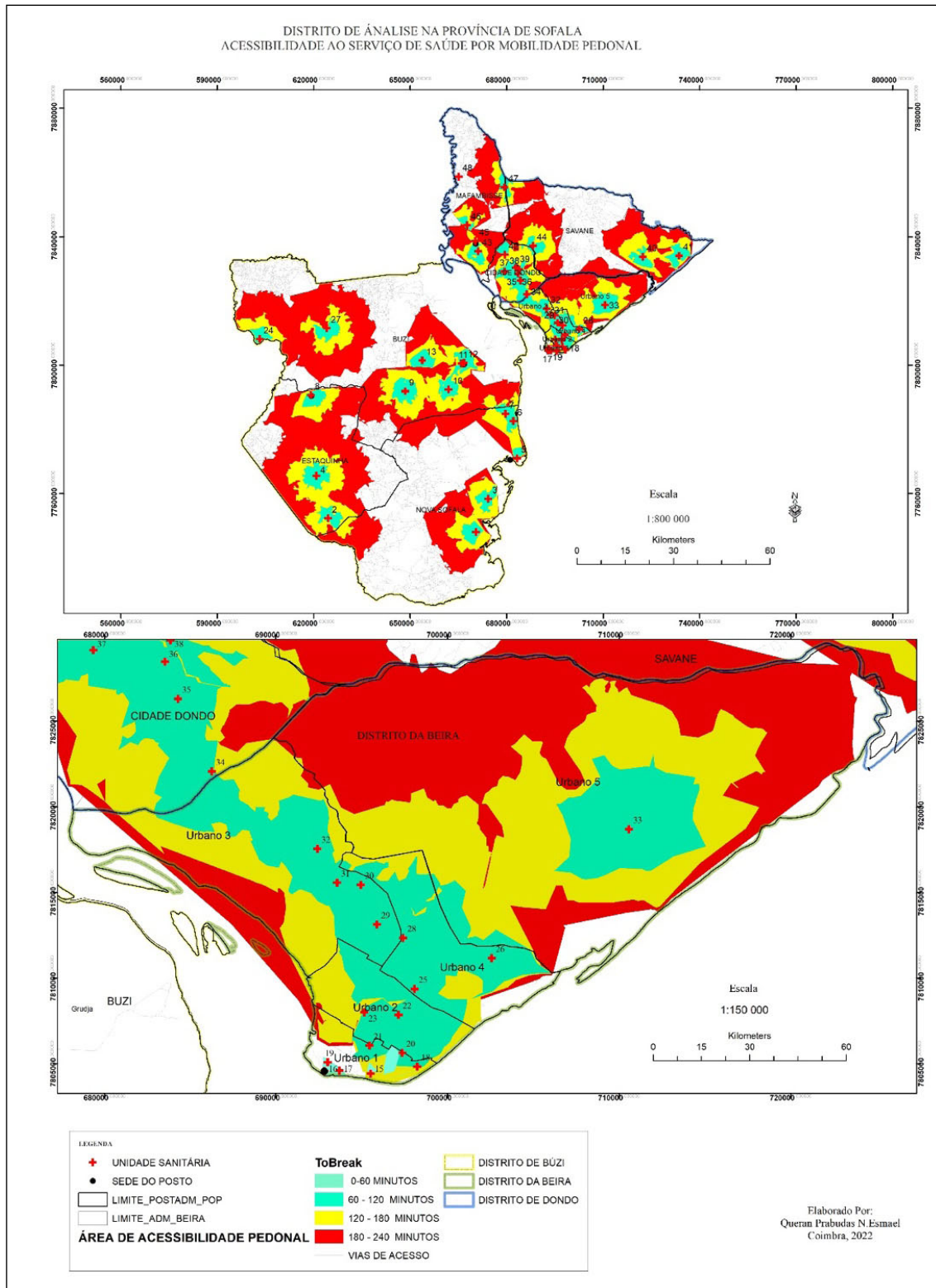
Tendo em conta a literatura especializada consultada, a velocidade praticada (nas deslocações a pé) dentro de um limite da rede viária, é normalmente entre 4 e 5 km/h (Freitas, 2018; Luís; Cabral, 2016; Santana *et al.*, 2010). Nesse sentido, as áreas de serviço ou de influência foram determinadas

usando a distância. Foram criados níveis, considerando o centro das 47 unidades de saúde da área de estudo (nível primário e secundário) incluídas anteriormente, com os seguintes intervalos de análise: 0-5 km, 5-10 km, 10-15 km e 15-20 km, conforme apresentado na figura abaixo. Nesse sentido, para a presente análise, as distâncias estão expressas em quilômetros, com a devida correspondência em minutos, com vista a garantir melhor compreensão.

O modelo de acessibilidade e o respetivo gráfico mostrados na Figura 3, identificam a percentagem da população incluída em cada intervalo de classes de distância, para todos os postos administrativos.

Para o distrito da Beira (Município da Beira) os melhores resultados de acessibilidade verificam-se nos postos administrativos n.º 3, como cerca de 96,1 % da população residente; 86% da população residente no posto administrativo urbano n.º 4 precisa de caminhar até 0-5 km (cerca de 60 minutos) para chegarem ao centro de saúde mais próximo a pé. Para esse intervalo de tempo, o posto urbano n.º 2 revela percentagens mais baixas, mas, ainda, muito elevadas: cerca de 60,9%. Os valores vão diminuindo, sendo de 47,9% no posto urbano n.º 1, e 33,1% no posto urbano n.º 5. À semelhança da distância no intervalo de tempo anterior, considerando a distância entre os 5-10 km (60 a 120 minutos) a maior percentagem é registada, no posto urbano n.º 1 com cerca de 38,6%, seguido do posto urbano n.º 2 com cerca de 29,7% e finalmente no posto urbano n.º 5 com 25,5%. Entretanto verifica-se que o posto urbano n.º 5 está a cerca de 10-15 km (cerca de 120-180 minutos) para cerca de 24%, sendo que 11 % da população e 5,9% se localiza, respetivamente e 15-20 km (cerca de 180-240 minutos) e 20 km (cerca de mais de 240 minutos) da unidade de saúde mais próxima da residência.

Figura 3 - Acessibilidade Pedonal: Percentagem de Residentes por Classe de distância-km entre a Residência e as Unidades de Saúde, segundo os postos administrativos



Fonte: Elaborado pela autora.

Relativamente ao distrito de Dondo, os resultados mostram que no posto administrativo do mesmo nome, cerca de 48% da população residente tem de percorrer uma distância que nunca é superior a 5 km (cerca 60 minutos) para chegar a uma unidade de saúde. Todavia, quase 7% da população reside a mais de 20 km, tendo de despende mais de 240 minutos para chegar uma unidade de saúde. Nos outros postos deste distrito as distâncias a percorrer a pé são genericamente mais elevadas, com destaque para a má acessibilidade da população que é servida pelo posto de Savene, como pode verificado em seguida. No posto administrativo de Mafambisse, 37% da população residente necessita caminhar até 5 km (cerca de 60 minutos) para chegar a uma unidade de saúde; 24% da população está localizada entre 10 e 15 km (de 120 a 180 minutos) e 7% estão entre 15 e 20 km (180-240 minutos). No posto administrativo de Savane, somente 17% da população residente está localizada a menos de 5 km (60 minutos) de uma unidade de saúde, 21,4% da população esta entre 10 e 15 km (120-180 minutos). Este posto é o que apresenta os piores resultados, pois 40,6% da população residente necessita de caminhar entre 15-20 km (180-240 minutos).

No distrito de Búzi, a deslocação até 10 km não apresenta variações entre os postos administrativos que mereçam ser destacadas, observando-se que cerca de 27% da população deste distrito despende entre 120 e 180 minutos para chegar a uma unidade de saúde próxima à sua residência. Cerca de 21% está a 10-15 km e 15% reside a mais de 20 km (mais de 240 minutos). Nesse posto somente 8,4 estão entre 15 e 20 km (180-240 minutos) de uma unidade de saúde. O posto administrativo de Estaquinha revela má acessibilidade: apenas 15,1% da população está localizada a menos de 5 km da unidade de saúde e cerca 29% encontra-se entre 5 e 10 km. Há uma elevada percentagem da população que está muito afastada das unidades de saúde. Os intervalos de 15 a 20 km e de mais de 20 km dizem respeito a cerca de 15% da população residente. Para o posto Administrativo de Sofala (nova Sofala) os resultados mostram que 43,7% da população residente necessita caminhar até 5 km (60 minutos) para chegar a uma unidade de saúde. Para os intervalos de 10 a 20 km, (120-180 minutos) a percentagem é de 8% da população. Todavia, 15,1% da população necessita caminhar mais de 20 km

(mais de 240 minutos) para chegar a unidade de saúde mais próxima, o que revela um forte constrangimento no acesso a estes serviços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da localização do distrito, a distância média situa-se atualmente entre 3,9 km a 4,5 km nos bairros centrais do município da Beira e Dondo. Entretanto, nos bairros não centrais (distantes da cidade da Beira e do Dondo) ainda prevalecem médias elevadas, seja entre as USs ou entre essas e a população residente em território geográfico distante: em média 7 km para o distrito da Beira, entre 7 km e 11,9 km para o distrito do Dondo. Para o distrito de Búzi a situação é mais grave: chega-se a caminhar em média 20 km para alcançar uma unidade de saúde.

Este cenário cria desequilíbrios regionais na facilidade de acesso aos serviços de saúde entre a população que vive em localidades mais remotas. Levando em consideração o nível de desenvolvimento territorial, é expectável que exista uma maior atração populacional, observando-se uma maior concentração de USs na mesma sede de distrito, e a respectiva proximidade destas em relação a população, devido a alta densidade populacional. Nessas áreas, fica clara a opção de o utente procurar cuidados de saúde em unidades de saúde tendo em conta a expectativa de minimização do tempo de caminhada. Portanto, às *condicionantes geográficas* (a baixa cobertura dos serviços de saúde, a localização geográfica das unidades de saúde em relação à área de residência de população, o tamanho da população), percebe-se uma influência notória da distância que a população percorre para ter acesso à unidade de nível primária mais próxima.

Essas barreiras influenciam negativamente, como demonstrado nos resultados: a elevada distância a percorrer determina a utilização dos serviços de saúde, tanto para obter consulta, ou na desistência dos tratamentos de doenças crônicas. Os longos percursos, sobretudo para as comunidades que vivem em áreas mais remotas, são maiores quando se pretende obter outros serviços em unidades de nível secundário, em caso de referenciação médica.

REFERÊNCIAS

AHMAD, S. A **GIS based investigation of spatial accessibility to health care facilities by local communities within an urban fringe area of Melbourne**. RMIT University, 2012. [online]. Disponível em: <https://researchrepository.rmit.edu.au/esploro/outputs/graduate/A-GIS-based-investigation-of-spatial/9921861599601341#file-0>.

ANEME – Associação Nacional das Empresas Metalúrgicas e Electromecânicas. **Estudos de Moçambique**: Província de Sofala, 2017.

APPARICIO, P.; ABDELMAJID, M.; RIVA, M.; SHEARMUR, R. Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. **International Journal of Health Geographics**, v. 7, p. 1–14, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1039/c5dt00434a>

APPARICIO, P.; CLOUTIER, M.; SHEARMUR, R. The case of Montréal's missing food deserts: Evaluation of accessibility to food supermarkets. **International Journal of Health Geographics**, v. 13, p. 1–13, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-6-4>

COSTA, C. **Localização Ótima do Futuro Hospital de Sintra**: Aplicação de modelos de location-allocation no planeamento de cuidados de saúde. Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Universidade Nova de Lisboa, 2010. Disponível em <http://hdl.handle.net/10362/5471>

COSTA, C.; SANTANA, P.; FREITAS, P.; ALMENDRA, R.; LOUREIRO, A. The Construction of a Geographical Information System to Support Health Care Decisions: Measuring Access to Health Care in São Tomé e Príncipe. **Revista Digital Del Grupo de Estudios Sobre Geografía y Análisis Espacial Con Sistemas de Información Geográfica (GESIG)**, v. 3, n. 3, p. 1–21, 2011.

COSTA, C.; TENEDÓRIO, J. A.; SANTANA, P. Disparities in geographical access to hospitals in Portugal. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 9, n. 10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi9100567>

DELAMATE, P.; MESSINA, J.; A. M. S. AND S. C. G. Measuring geographic access to health care: raster and network-based methods. **International Journal Of Health Geographic**, p. 2–18, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-15>

FERREIRA, R.; RAFFO, J. O uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no estudo da acessibilidade física aos serviços de saúde pela população rural: Revisão de literatura. **HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e Da Saúde**, v. 8, n. 15, p. 177–189, 2012.

GUAGLIARDO, M.F. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. **Int J Health Geogr**. v. 3, n. 1: 3, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3>

HENRIQUES, C. D. **Maputo, cinco décadas de Mudança Territorial: o uso do solo observado por tecnologias de informação geográfica**. Lisboa: Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento Ministério dos Negócios Estrangeiros Universidade Técnica de Lisboa, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico, 2017**. Maputo, Moçambique, 2017.

ISLAM, M.; AKTAR, S. Measuring Physical Accessibility to Health Facilities – A Case Study on Khulna City. **World Health & Population**, v. 12, n. 3, 2011. DOI: <https://doi.org/10.12927/whp.2011.22195>

JOSEPH, ALUN E.; PHILIPS, D. R. **Accessibility and Utilization: Geographical perspectives on health care delivery**. London: Harper & Row, 1984.

KARA, F.; EGRESI, I. O. Accessibility of Health Care Institutions: A Case Study By Using GIS. **International Journal of Scientific Knowledge**, v. 3, n. 4, p. 16–27, 2013.

KOTAVAARA, O.; NIVALA, A.; LANKILA, T.; HUOTARI, T.; DELMELLE, E.; ANTIKAINEN, H. Geographical accessibility to primary health care in Finland – Grid-based multimodal assessment. **Applied Geography**, Amsterdam, v. 136, art. 102583, 2021. DOI: [10.1016/j.apgeog.2021.102583](https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102583).

LANGFORD, M.; HIGGS, G.; FRY, R. Multi-modal two-step floating catchment area analysis of primary health care accessibility. **Health & Place**, Amsterdam, v. 38, p. 70-81, 2016. DOI: [10.1016/j.healthplace.2015.11.007](https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.11.007).

LIU, S.; ZHU, X. Accessibility Analyst: An integrated GIS tool for accessibility analysis in urban transportation planning. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 31, n. 1, p. 105–124, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1068/b305>

LUO, W.; WANG, F. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: Synthesis and a case study in the Chicago region. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 30, n. 6, p. 865–884, 2003. <https://doi.org/10.1068/b29120>

MARÍN, G.; SARRÍA, A.; SERRATO, B.; MUÑOZ, M.; EDS, D. **Acessibilidade espacial aos serviços de saúde em Portugal Continental**. Universidade de Lisboa, 2016. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/54863/1/Dias_Mariana%20Santos_2022.pdf

MARTINS, A.; FREITAS, R. P.; RIBEIRO, S. **Atlas de Oportunidades: Benchmarking Moçambique**. [S.l.]: Healthy'n, 2013. Disponível em: http://www.healthyn.pt/Images/Documentos/Benchmarking_Mo%C3%A7ambique.pdf

MASSARONGO-JONA, O. O Direito à Saúde como um direito humano em Moçambique. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, Brasília, v. 5, supl. 1, p. 152-164, dez. 2016. DOI: 10.17566/ciads.v5i0.348

MOÇAMBIQUE. Ministério da Saúde; INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE); ICF INTERNATIONAL. **Moçambique: Inquérito Demográfico e de Saúde 2011**. Maputo: Ministério da Saúde; Instituto Nacional de Estatística, 2013.

MOÇAMBIQUE. Ministério da Saúde. **Plano Estratégico do Sector da Saúde (PESS) 2014-2019**. Maputo: Ministério da Saúde, Direcção de Planificação e Cooperação, 2013. 149 p.

MOÇAMBIQUE. Ministério da Saúde. **Anuário Estatístico de Saúde 2019**. Maputo: Ministério da Saúde, 2020. 59 p. Disponível em: <http://www.misau.gov.mz/index.php/anuarios-estatistic>

MUANAMOHA, R.; ARNALDO, C. (2014). Dinâmica Demográfica e suas Implicações em Moçambique. **Gazeta de População e Saúde**, n. 2, p. 41-57, 2014.

NOVA, Y. P. Sofala: Desenvolvimento e Desigualdades Territoriais. **Observatório do Meio Rural**, n. 52, 2017. Disponível em: <https://omrmz.org/observador/or-52-sofala-desenvolvimento-e-desigualdades-territoriais/>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. **Constituição da Organização Mundial da Saúde**. 1948. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.htm>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. **Cuidados primários de saúde: relatório da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde**, Alma-Ata, URSS, 6-12 de setembro de 1978. Genebra: OMS, 1978. Disponível em: https://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_alma_ata.pdf

PADEIRO, Miguel. Research in Social and Administrative Pharmacy Geographical accessibility to community pharmacies by the elderly in metropolitan Lisbon. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, 2017, p. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2017.07.014>

PADEIRO, Miguel. (2018). Geographical accessibility to community pharmacies by the elderly in metropolitan Lisbon. **Research in Social and**

Administrative Pharmacy, New York, v. 14, n. 7, p. 653-662, 2018. DOI: 10.1016/j.sapharm.2017.07.014

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2015**: o trabalho como motor do desenvolvimento humano. Nova York: PNUD, 2015. Disponível em: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2015>

RIBEIRO, V. R.; P. R. ; J. G. ; J. C. (2015). Acessibilidade e SIG no Planeamento em Saúde: Uma Abordagem Baseada em Modelos de Alocação-Localização. **Minerva Chirurgical**, v. 56, n. 2, p. 1–16, 2015.

RIBEIRO, V.; REMOALDO, P.; GUTIÉRREZ, J. J. C. Acessibilidade e SIG no planeamento em saúde: Uma abordagem baseada em modelosde alocação-localização. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, v. 38. n. 1, p. 3–18, 2015.

SANTANA, Paula. **Acessibilidade e utilização dos serviços de saúde**: ensaio metodológico em geografia de saúde. Coimbra, 1993. Dissertação (Doutorado) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 1993.

SANTANA, Paula. **Introdução à Geografia da Saúde**: território, saúde e bem-estar. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.

SANTANA, Paula; SANTOS, Rui; COSTA, Cláudia; LOUREIRO, Ana. **Reorganização de unidades de saúde tendo em conta critérios de procura e acessibilidade sustentável**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.

SCHUURMAN, N.; BÉRUBÉ, M.; CROOKS, V. A. Measuring potential spatial access to primary health care physicians using a modified gravity model. **The Canadian Geographer / Le Géographe Canadien**, v. 54, n. 1, p. 29-45, 2010. DOI: 10.1111/j.1541-0064.2009.00301.x

SERDAR, M.; BENNETT, A.; HEIER, J. L. Measuring potential spatial accessibility of home healthcare services Mehmet. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 59, p. 13–25, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2016.09.007>

SILVA, K. S. D. N.; PADEIRO, M. Assessing inequalities in geographical access to emergency medical services in metropolitan Lisbon: A cross-sectional and ecological study. **BMJ Open**, v. 10, n. 11, p.1–8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033777>

SILVA, K. S. N. Saúde e Justiça Espacial: A Geografia dos Serviços de Urgência na Área Metropolitana de Lisboa. **SELL Journal**. Universidade de Lisboa, 2020.