



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ECONOMIA DA SAUDE

ELISANGELA CRISTINA DOS SANTOS

**ACESSIBILIDADE ESPACIAL AOS SERVIÇOS DE SAÚDE NA CIDADE DO
RECIFE: uma análise empírica**

**RECIFE
2021**

ELISANGELA CRISTINA DOS SANTOS

ACESSIBILIDADE ESPACIAL AOS SERVIÇOS DE SAÚDE NA CIDADE DO
RECIFE: uma análise empírica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Economia da Saúde na área de concentração em Gestão e Economia da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Gestão e Economia da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Raul da Mota Silveira Neto.

Recife
2021

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

S237a Santos, Elisangela Cristina dos
Acessibilidade espacial aos serviços de saúde na cidade do Recife: uma análise empírica / Elisangela Cristina dos Santos. - 2021.
82 folhas: il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Raul da Mota Silveira Neto.
Dissertação (Mestrado em Gestão e Economia da Saúde) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2021.
Inclui referências e apêndices.

1. Saúde urbana. 2. Serviços de saúde. 3. Sistema Único de Saúde. I. Silveira Neto, Raul da Mota (Orientador). II. Título.

330.9 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2022 – 004)

ELISANGELA CRISTINA DOS SANTOS

**ACESSIBILIDADE ESPACIAL AOS SERVIÇOS DE SAÚDE NA CIDADE DO
RECIFE: uma análise empírica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Economia da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial a a obtenção do título de Mestre em Gestão e Economia da Saúde.

Aprovada em: 26/02/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. César Augusto Souza de Andrade (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Luís Eduardo Barbosa Carraza (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Diego Firmino Costa da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

*Aos meus pais, Maria José e Erli Irineu,
e ao meu companheiro Jorge Ricardo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, por me permitir esta oportunidade de crescer profissionalmente e buscar excelência em cada dia de minha carreira.

A minha família, em especial meus pais Maria José e Erli Irineu, por acreditarem que nossa origem jamais seria barreira para alcançarmos nossas conquistas, os alicerces mais firmes para a construção de tudo que sou hoje.

Ao meu companheiro Jorge Ricardo, pela compreensão diária durante essa jornada e pelas horas de estudo comigo no aprendizado do Stata®.

Aos cuidadores de minha saúde física e mental, Dr. Jorge Ricardo e Dra. Rita Brandão, pela dedicação durante meu adoecimento pelo novo coronavírus e atualmente pela recuperação de minha saúde.

A minha turma de mestrado, pelo aprendizado e pelas grandes amizades, em especial minha querida Ilka Cruz, os quais fizeram desse processo um curso inesquecível.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Raul da Mota Silveira Neto, pelo desafio proposto e pelos direcionamentos objetivos e coerentes.

Aos amigos, professores, monitores, coordenação e funcionários do PPGES e todas as pessoas que contribuíram para a conclusão do mestrado, minha gratidão.

RESUMO

O processo de regionalização, estabelecido como estratégia de hierarquização da assistência, normatizado pela NOAS/SUS 01/2002, busca garantir ao cidadão, equidade no acesso às ações e serviços de saúde, em todos níveis de atenção, o mais próximo possível de sua residência, entretanto, a distância entre a localização da oferta e os usuários é um dos aspectos que restringem o acesso físico da população à rede de saúde. Com os avanços da geografia da saúde, estudos de identificação dos padrões de acesso, considerando as barreiras geográficas de distância aos serviços de saúde, têm ampliado a compreensão da distribuição destes serviços e são capazes de fornecer elementos importantes para a construção de políticas públicas favoráveis a preservação do direito do acesso à saúde. Nesse sentido, esta pesquisa sobre a saúde urbana do Recife, apresenta uma análise empírica a cerca do grau de acessibilidade espacial da população do Recife aos serviços de saúde, que ofertam atendimento aos usuários do Sistema Único de Saúde. O método utilizou-se do computo dos índices de acessibilidade, a partir do modelo gravitacional espacial aplicados em sistemas de informações geográficas propostos por Guagliardo (2004) e Joseph e Bantock (1982), que combinou acessibilidade e disponibilidade de serviços de saúde, ponderado pela população dos setores censitários, para mensurar o grau de acesso aos níveis de atenção básica, e de média e alta complexidade à saúde e correlacioná-los com características sociodemográficas desta população. Os resultados mostraram padrão de melhor grau de acessibilidade na região mais central do Recife, possivelmente ocasionado pelas economias de escala de serviços de saúde de maiores complexidades e especialidades, e pior nos setores censitários periféricos, que apresentam baixos índices de acessibilidade em todos os níveis de complexidade da assistência, contrariando a diretriz de equidade de acesso, verificado em 60% dos setores censitários com menores renda, acesso à água e esgotamento sanitário, e em 70% dos setores com maior população de crianças e adolescentes. A pesquisa conclui que o Recife possui uma alocação de serviços de saúde claramente regressiva em regiões com melhores serviços de saneamento e renda, e essa segregação demonstra que a presença do Estado é reduzida a medida que se afasta da região central da cidade para a periferia.

Palavras-chave: acessibilidade espacial; saúde urbana; serviços de saúde; setor censitário; SUS.

ABSTRACT

The regionalization process, established as a strategy for the hierarchy of care, regulated by NOAS/SUS 01/2002, seeks to guarantee citizens equal access to health actions and services, at all levels of care, as close as possible to their homes, however, the distance between the location of the offer and the users is one of the aspects that restrict the population's physical access to the health network. With advances in the geography of health, studies to identify patterns of access, considering the geographic barriers of distance to health services, have expanded the understanding of the distribution of these services and are able to provide important elements for the construction of public policies favorable to health services. preservation of the right of access to health. In this sense, this research on urban health in Recife presents an empirical analysis about the degree of spatial accessibility of the population of Recife to health services, which offer care to users of the Unified Health System. of accessibility indexes, from the spatial gravitational model applied to geographic information systems proposed by Guagliardo (2004) and Joseph and Bantock (1982), which combined accessibility and availability of health services, weighted by the population of the census sectors, to measure the degree of access to primary, medium and high complexity health care levels and correlate them with the sociodemographic characteristics of this population. The results showed a pattern of better accessibility in the most central region of Recife, possibly caused by the economies of scale of health services of greater complexity and specialties, and worse in the peripheral census sectors, which have low levels of accessibility at all levels of complexity of assistance, contrary to the guideline of equity of access, verified in 60% of the census sectors with the lowest income, access to water and sanitation, and in 70% of the sectors with the largest population of children and adolescents. The research concludes that Recife has a clearly regressive allocation of health services in regions with better sanitation services and income, and this segregation shows that the presence of the State is reduced as it moves away from the central region of the city to the periphery.

Keywords: spatial accessibility; urban health; health services; census sector; SUS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Distribuição dos serviços de saúde na Cidade do Recife.	34
Figura 2 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde do Recife.	36
Figura 3 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde do Recife nos três níveis de complexidade da assistência.	37
Figura 4 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> renda média dos Setores Censitários do Recife.	40
Figura 5 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> acesso à água dos Setores Censitários do Recife.	45
Figura 6 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife.	49
Figura 7 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários do Recife.	53
Figura 8 -	Grau de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários do Recife.	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Distribuição dos serviços de saúde e emprego médico por nível de atenção à saúde no Recife.	33
Gráfico 2 -	Distribuição dos índices de acessibilidade A_2 aos serviços de saúde no Recife.	39
Gráfico 3 -	Distribuição dos índices de acessibilidade <i>versus</i> renda média dos Setores Censitários do Recife.	43
Gráfico 4 -	Distribuição dos índices de acessibilidade <i>versus</i> acesso à água dos Setores Censitários do Recife.	48
Gráfico 5 -	Distribuição dos índices de acessibilidade <i>versus</i> esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife.	52
Gráfico 6 -	Distribuição dos índices de acessibilidade <i>versus</i> população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários.	56
Gráfico 7 -	Distribuição dos índices de acessibilidade A_2 <i>versus</i> população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários.	60
Gráfico 8 -	Acesso à serviços de saúde na Cidade do Recife a partir de decis da distribuição das características sociodemográficas.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição geral dos serviços de saúde e emprego médico no Recife.	31
Tabela 2 -	Distribuição dos serviços de saúde e emprego médico por nível de atenção à saúde no Recife.	33
Tabela 3 -	Índices de acessibilidade aos serviços de saúde no Recife.	38
Tabela 4 -	Índices de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> renda média dos Setores Censitários do Recife.	42
Tabela 5 -	Índices de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> acesso à água dos Setores Censitários do Recife.	46
Tabela 6 -	Índices de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife.	51
Tabela 7 -	Índices de acessibilidade aos serviços de saúde <i>versus</i> população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários do Recife.	55
Tabela 8 -	Índices de acessibilidade aos serviços de saúde no Recife <i>versus</i> população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários do Recife.	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CF	Constituição Federal
CNES	Cadastro Nacional de Serviços de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MS	Ministério da Saúde
NOB-SUS	Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
SIG	Sistemas de Informações Geográficas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E ACESSO A SERVIÇOS DE SAÚDE: REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Acessibilidade em saúde	17
2.2	Medidas de distância e Modelos de medidas de acessibilidade espacial em saúde	18
2.3	O Sistema Único de Saúde	20
2.3.1	Diretrizes gerais do SUS e níveis de atenção à saúde.....	20
2.3.2	Cadastro Nacional de Serviços de Saúde.....	21
2.3.3	O Recife.....	22
3	ESTRATÉGIA EMPIRICA E DADOS	23
3.1	Desenho da pesquisa	23
3.2	Local da pesquisa e população	23
3.3	Construção do banco de dados	23
3.3.1	Serviços de saúde e categorização.....	23
3.3.2	Informações sociodemográficas.....	24
3.3.3	Critérios de exclusão.....	25
3.3.4	Georreferenciamento e cálculo das distâncias.....	25
3.4	Construção dos Índices de acessibilidade	26
3.5	Processamento e análise dos dados	28
3.6	Aspectos éticos	29
3.7	Limitações da dissertação	29
4	RESULTADOS	31
4.1	Serviços de saúde do Recife	31
4.1.1	Os serviços de saúde SUS.....	32
4.2	Acessibilidade aos serviços de saúde do Recife	35
4.3	Acessibilidade aos serviços de saúde e características sociodemográficas	39
4.3.1	Acessibilidade à saúde versus renda média mensal.....	40
4.3.2	Acessibilidade à saúde versus acesso à água.....	44
4.3.3	Acessibilidade à saúde versus esgotamento sanitário.....	49

4.3.4	Acessibilidade à saúde versus população menor de 18 anos.....	53
4.3.5	Acessibilidade à saúde versus população com idade igual ou maior que 60 anos.....	57
4.3.6	Síntese das Relações.....	61
5	DISCUSSÃO.....	63
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
	REFERENCIAS.....	72
	APÊNDICE A - Serviços de Saúde SUS - Bairros - Emprego médico – 2019.....	76
	APÊNDICE B - Tabelas dos índices de acessibilidade 1 – 2020.....	77
	APÊNDICE C - Mapas dos índices de acessibilidade 1 – 2020.....	80
	APÊNDICE D - Gráficos dos índices de acessibilidade 1 – 2020....	81

1 INTRODUÇÃO

Ao usuário do Sistema Único de Saúde, o Decreto nº 7.508 de 28 de julho de 2011, assegura o acesso universal, igualitário e ordenado às ações e serviços de saúde, o qual deve ser iniciado pelas portas de entrada do SUS (serviços de atenção primária, de urgência e emergência, psicossocial e especiais de acesso aberto) e complementado conforme a complexidade do serviço na rede hierarquizada regionalizada.

O acesso universal e integral às ações e serviços de saúde em todos os níveis de complexidade da assistência, o mais próximo de sua residência, é tido como um dos principais alicerces para a promoção, proteção, recuperação da saúde e prevenção de doenças e agravos (BRASIL, 1990; BRASIL, 2002; BRASIL, 2017).

A baixa acessibilidade da população a estes serviços, pode produzir efeitos negativos relacionados ao aumento da morbimortalidade e da exposição aos riscos sanitários, além de provocar impactos na cadeia econômica e agravar as desigualdades sociais (BRASIL, 2006a; IBGE, 2020; MENDES, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2017; SIEGEL *et al.*, 2016).

Contudo, reconhecer que a presença de fragilidades na distribuição geográfica da capacidade instalada, somada a distância entre a localização da oferta e da demanda, implicam em barreiras potenciais para interferir diretamente no acesso aos serviços de saúde torna-se cada vez mais importante (BRASIL, 2006a; GIOVANELLA ; FLEURY, 1996; PENCHANSKY; THOMAS, 1981).

No entanto, de modo a contribuir nos estudos de espacialidade dos serviços de saúde, a utilização da geografia da saúde, através do emprego da tecnologia dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e do georreferenciamento, possibilita o armazenamento, manipulação, análise e visualização de uma variedade de dados, os quais são capazes de fornecer elementos essenciais para o diagnóstico de saúde de uma região (BRASIL, 2007a; FERREIRA; RAFFO, 2012; HIGGS, 2004).

A Literatura nacional referente ao acesso à saúde pública que utiliza o SIG e o georreferenciamento, em sua maioria, aborda o tema associando acessibilidade à oferta de serviços, localização e distribuição de equipamentos e de recursos humanos em saúde, realização de procedimentos ou utilização de serviços de saúde do SUS (CELESTINO, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2017). Outros estudos utilizam a acessibilidade geográfica para investigar redes de saúde estabelecidas pela atenção hospitalar em

municípios brasileiros, tempo de deslocamento do usuário ao serviço de saúde entre bairros ou para analisar situações epidemiológicas de saúde-doença em territórios de saúde (ANDRADE *et al.*, 2014; BONIFÁCIO; LUIZ, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2004; LIMA, 2019; SOUZA *et al.*, 2015).

Das dimensões utilizadas para aferir o acesso à saúde, destacam-se as dimensões de natureza espacial: disponibilidade e acessibilidade. A primeira refere-se ao número de pontos de serviço local que um paciente pode escolher e a segunda refere-se a distância ou tempo entre a localização do paciente e o ponto de serviço (BRASIL, 2006a; PENCHANSKY; THOMAS, 1981; GUAGLIARDO, 2004).

Dentre as medidas utilizadas na avaliação do acesso espacial à saúde, levando em conta a distância entre os serviços e os usuários, o emprego do modelo gravitacional espacial, adotado neste estudo, foi escolhido por representar satisfatoriamente o potencial de interação espacial entre qualquer dado pontual referente a população e todos os pontos de serviços, ou seja, é uma medida que combina adequadamente acessibilidade da população e a disponibilidade de postos de serviços estudados (GUAGLIARDO, 2004).

Análises espaciais de acessibilidade à serviços de saúde utilizando modelo de gravidade espacial, realizados na Europa, apontaram uma distribuição desigual na prestação de cuidados de saúde, com concentração de serviços e melhor acessibilidade nos centros urbanos e em regiões mais populosas e maiores deficiências de serviços identificadas em regiões rurais e de baixa densidade demográfica (SIEGEL *et al.*, 2016; LOPES *et al.*, 2016).

Entretanto, no contexto urbano do Recife, a proximidade da população aos serviços de um modo geral pode não significar melhor acesso, especialmente em regiões que concentram maior densidade populacional, seja pela dificuldade de mobilidade ou pela precariedade de infraestrutura urbana (BARBOSA; SILVEIRA NETO, 2017). A organização populacional urbana do Recife, apresenta padrões de segregação espacial em relação a renda, e esses locais concentram também melhores acesso a serviços públicos, como por exemplo o saneamento (OLIVEIRA; SILVEIRA NETO, 2015).

Segundo Oliveira *et al.* (2017), as regiões urbanas merecem atenção especial por possuírem redes que se caracterizam por arranjos e conteúdos de complexidades funcionais variadas e fragmentadas, onde a distribuição espacial dos serviços de

saúde é assimétrica em todos os níveis de agregação espacial, principalmente quando se trata da média e da alta complexidade.

Apesar de uma literatura relativamente ampla que utilizam os SIG como ferramenta para compreender aspectos da saúde, pesquisas que contemplem a acessibilidade espacial à saúde dentro do conceito urbano, utilizando medidas de distâncias entre a população e os serviços de saúde são escassos, sobretudo na Cidade do Recife.

Considerando a importância de estudos em economia urbana que visam compreender os movimentos de concentração de atividades de saúde, considerando a espacialidade social da cidade do Recife, a presente dissertação busca analisar a espacialidade dos serviços de saúde da cidade do Recife, que atendem usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), em relação a sua população para descrever padrões de grau de acesso espacial a estes serviços. Para tanto, o trabalho irá georreferenciar os serviços de saúde que atendem ao usuário dos SUS no território da cidade do Recife, nos três níveis de complexidade da assistência, considerando os setores censitários, criar dois índices de acessibilidade espacial entre setores censitários e os serviços de saúde do Recife a partir de modelos gravitacionais espaciais e mensurar o grau de acessibilidade dos setores censitários aos serviços de saúde do Recife. Finalmente, o trabalho irá correlacionar o grau de acessibilidade aos serviços de saúde com as características socioeconômicas dos setores censitários do Recife.

2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E ACESSO A SERVIÇOS DE SAÚDE: REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Acessibilidade em saúde

Acesso tem um conceito bastante heterogêneo e sofre variação entre os autores de acordo com o contexto em que está inserido, em geral a definição é de entrada, ingresso, alcance, disponibilidade, caminho, passagem, entre outros significados.

Muitos estudos abordam o acesso à saúde no aspecto de utilização do serviço ou no aspecto físico ingresso. Outros fazem uso da geografia em saúde para analisar aspectos epidemiológicos e de doenças (ANDRADE *et al.*, 2014; BONIFÁCIO; LUIZ, 2019; CELESTINO, 2016; LIMA, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2004; SOUZA *et al.*, 2015).

Acessibilidade geográfica refere-se à facilidade com que os residentes de uma determinada área podem acessar instalações e serviços (APPARICIO *et al.*, 2008). A definição de acesso no contexto da saúde, leva a uma confusão entre a capacidade para obter cuidados, o ato de procura de cuidados, a entrega real dos cuidados e indicadores dos cuidados (GUAGLIARDO, 2004).

Para Celestino (2016), acesso refere-se à capacidade de obtenção de cuidados de saúde, quando necessário, de modo fácil, e corresponde tanto a características dos serviços quanto dos recursos dos usuários que facilitam ou dificultam seu uso.

O conceito de acesso proposto por Giovanella e Fleury (1996) categoriza o acesso de forma operacional como um grupo de dimensões específicas que descreve a adequação entre os usuários e a assistência em saúde. Para as autoras, as dimensões do acesso são: a) disponibilidade: compreendida como relação entre a oferta e a demanda; b) acessibilidade: relação entre a localização da oferta e os usuários; c) a acomodação: relação entre o modelo organizacional da oferta e a capacidade dos usuários se acomodarem a esse modelo; d) capacidade financeira: custos dos serviços; e) aceitabilidade: relação entre os usuários e os trabalhadores de saúde no cotidiano da assistência prestada nos serviços de saúde.

Dentre as dimensões que podem interferir no acesso à saúde, destacam-se as dimensões de natureza espacial: disponibilidade e acessibilidade. A primeira refere-se ao número de pontos de serviço local que um paciente pode escolher e a segunda refere-se a distância ou tempo entre a localização do paciente e o ponto de serviço.

Especialmente em áreas urbanas, estudos sobre acesso devem considerar a disponibilidade e acessibilidade simultaneamente (BRASIL, 2006a; PENCHANSKY; THOMAS, 1981; GUAGLIARDO, 2004).

2.2 Medidas de distância e Modelos de medidas de acessibilidade espacial em saúde

Vários estudos mediram a acessibilidade geográfica a serviços e instalações com potencial de contribuir para a saúde e o bem estar das populações, as primeiras atenções dadas ao conceito de distância entre pacientes e provedores de serviços de saúde, datam da década de 1920 (FERREIRA; RAFFO, 2012).

As distâncias geralmente utilizadas para calcular as medidas de acessibilidade entre dois pontos são a distância cartesiana euclidiana, que empregam as coordenadas geográficas (longitude e latitude) para a aferição do caminho mais curto e a distância de Manhattan, que utilizam as distâncias da rede e de tempo da rede (transporte público, a pé, a carro e ciclismo) para obtenção de caminho mais rápido (APPARICIO *et al.*, 2008 e 2017).

Em relação às proposições de acessibilidade espacial relacionadas a cuidados em saúde frequentemente mais publicadas, Guagliardo (2004) classificou em quatro categorias: proporção de provedor-população, distância até o provedor mais próximo, distância média até um conjunto de provedores e modelos gravitacionais de influência espacial.

A proposição de provedor-população, também referida como relações de fornecimento, é o tipo mais usual e mais intuitivo de medida de acessibilidade espacial para produzir indicadores de disponibilidade de uma dada área. O numerador é algum indicador da capacidade dos serviços de saúde como número de clínicas, leitos hospitalares ou médicos e o denominador é o tamanho da população da área estudada. Os dados usados geralmente são retirados de censos e de arquivos de saúde já disponíveis, e necessariamente não utilizam os sistemas de informações geográficas (GUAGLIARDO, 2004).

A distância até o provedor mais próximo também é uma medida intuitiva, os índices de distância são geralmente calculados, tendo como ponto de partida a residência do usuário ou o centro populacional de demanda, que habitualmente é definido pelo centróide geométrico de polígonos censitários ou municipais

(FERREIRA; RAFFO, 2012). Segundo Guagliardo (2004) essa distância geralmente é medida em unidades de distância Euclidiana, distância percorrida por um sistema de transporte, ou tempo estimado de viagem através de uma rede de transporte.

Para tanto, a mensuração das distâncias entre os pontos população e os serviços, utiliza geralmente as distâncias cartesianas euclidianas, que empregam as coordenadas geográficas para a aferição do caminho mais curto e a distância de Manhattan que utilizam as distâncias da rede e de tempo da rede (transporte público, a pé, a carro e ciclismo), para obtenção do caminho mais rápido (APPARICIO *et al.*, 2008 e 2017).

A distância média até um conjunto de provedores é uma medida combinada de acessibilidade e disponibilidade de serviços. A medida é realizada a partir de um ponto de interesse (usuário ou população) e a distância média de viagem a todos os fornecedores dentro de uma área ou região (GUAGLIARDO, 2004).

Os modelos gravitacionais de influência espacial também são uma medida que combina acessibilidade e disponibilidade de postos de serviços, e representam adequadamente o potencial de interação espacial entre qualquer dado pontual referente a população e todos os pontos de serviços (GUAGLIARDO, 2004). Segundo o autor, os modelos gravitacionais permitem considerar em sua medida, diversos fatores que podem implicar em restrições para o deslocamento no espaço e podem fornecer medidas mais válidas de acessibilidade espacial no campo da saúde, tanto no cenário urbano como rural.

No entanto, estudos onde são aplicados o tempo de viagem do usuário para o fornecedor/serviço mais próximo, para medir o acesso de natureza espacial, perdem suas validades em áreas urbanas congestionadas (GUAGLIARDO, 2004).

A fórmula mais simples para acessibilidade a base da gravidade espacial é (Guagliardo, 2004): $A_i = \sum_j^n \frac{S_j}{d_{ij}^\beta}$, onde A_i é a acessibilidade espacial do ponto de população i , que pode ser uma residência ou o centróide de um setor censitário. S_j é a capacidade de serviço na localização do provedor j . A capacidade de serviço normalmente é medida pela contagem dos profissionais, mas pode ser alguma outra medida de capacidade. d é a impedância de deslocamento, por exemplo, distância ou tempo de viagem entre os pontos i e j . β é um decaimento do coeficiente da gravidade, representa a mudança na dificuldade da viagem, como tempo decorrido da viagem ou mudança de distância.

Segundo Guagliardo (2004), apesar de fornecer medidas mais válidas, os modelos gravitacionais apresentam duas situações limitantes, a primeira remete a não intuição do modelo para os formuladores de políticas de saúde e a segunda refere-se ao não ajustamento da demanda aos serviços de saúde.

Considerando que a caracterização clássica do cálculo do modelo de gravidade espacial, observa apenas a localização espacial dos serviços e não a sua qualidade, pode-se, contudo, qualificar estes serviços, utilizando-se modelos matemáticos ponderando o peso de cada unidade de saúde através do quantitativo de médicos ou ainda ajustar de demanda da população para a utilização do serviço (FERREIRA; RAFFO, 2012; JOSEPH; BANTOCK, 1982).

2.3 O Sistema Único de Saúde

2.3.1 Diretrizes gerais do SUS e níveis de atenção à saúde

O acesso à saúde está previsto nos instrumentos legais brasileiros, a saber: Constituição Federal de 1988, Leis Federais nº 8.080/1990, Lei Complementar nº 141/2012, Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde - NOB-SUS/96, Normas Operacionais de Assistência à Saúde/SUS - NOAS-SUS 01/2001 e 01/2002, Portarias Ministeriais GM/MS nº 399/2006 e nº 1.820/2009.

No Brasil, o Decreto nº 7.508 de 28 de julho de 2011, define que o acesso a saúde universal e igualitário, ordenando por ações e serviços de saúde, se inicia pelas portas de entrada do SUS e se completa na rede regionalizada e hierarquizada.

O desenvolvimento da regionalização e hierarquização das ações e serviços de saúde no SUS foi ponto fundamental para se alcançar a integralidade da assistência, conforme preconiza a Constituição Federal - CF/88. A estratégia de regionalização trazida pela NOAS-SUS (2001), estabeleceu a elaboração de um Plano Diretor de Regionalização (PDR), contemplando a necessidade do estabelecimento de áreas geográficas, no sentido de organizar efetivamente uma rede hierarquizada e regionalizada de saúde (BRASIL, 2007b).

Os serviços hierarquizados em redes de saúde, são organizados em três níveis de atenção, de acordo com complexidade da prestação do atendimento e densidade tecnológica empregada, são os níveis da Atenção Básica, Média Complexidade e Alta Complexidade.

Os serviços da Atenção Básica, também chamados de serviços da Atenção Primária à saúde, são aqueles destinados atender à maior parte dos problemas comuns de saúde da comunidade, apresentam um rol de procedimentos mais simples que envolvem menores custos e emprega tecnologia de baixa densidade (MENDES, 2011 e BRASIL, 2007b).

Os serviços de Média Complexidade constituem-se na primeira referência para a atenção básica. Estes serviços contemplam a disponibilidade de ambulatórios especializados e a utilização de recursos tecnológicos para de apoio diagnóstico e tratamento, a exemplo de radiodiagnóstico patologia clínica e fisioterapia (BRASIL, 2007b).

Os serviços de Alta Complexidade são aqueles que além de mão de obra altamente especializada, exigem instalações físicas e equipamentos de alta tecnologia e que envolvem alto custo. Geralmente são centros de referência que atuam em políticas nacionais a exemplo das Políticas Nacionais de Atenção Oncológica e de Atenção Cardiovascular (BRASIL, 2007b).

Quando a disponibilidade da rede pública for insuficiente para garantir a cobertura assistencial da população, o interesse público e a identificação de necessidades assistenciais devem pautar o processo de compra de serviços de saúde na iniciativa privada, que deve seguir a legislação, as normas administrativas específicas e os fluxos de aprovação definidos (BRASIL, 1990).

2.3.2 Cadastro Nacional de Serviços de Saúde

Todos os serviços de saúde, devem ser inseridos no Cadastro Nacional de Serviços de Saúde (CNES), em atendimento a Portaria GM/MS nº 1.646/2015. Este se constitui como documento público e sistema de informação oficial de cadastramento de informações dos estabelecimentos de saúde no País.

O CNES denomina de estabelecimento de saúde “todo espaço edificado ou móvel, privado ou público, onde são realizadas ações e serviços de saúde, por pessoa física ou jurídica, e que possua responsável técnico, pessoal e infraestrutura compatível com a sua finalidade”. Ressaltamos, contudo, que nesta Dissertação utilizaremos o termo “serviço de saúde”, para nos referir à estabelecimento de saúde, sem prejuízo para seu significado.

Em consulta ao portal CNES, no mês de competência de agosto de 2019, foi verificado que o Brasil possuía 340.539 serviços de saúde cadastrados. A maior concentração encontrava-se na região Sudeste com 160.434 (47,1%), seguido das regiões Sul 69.894 (20,5%), Nordeste 67.539 (19,8%), Centro-Oeste 25.468 (7,5%) e Norte com 17.204 (5,1%).

Em relação ao Nordeste, Pernambuco acumulava a terceira maior quantidade de serviços de saúde com 9.880 (14,6%), atrás dos Estados da Bahia com 17.461(25,9%) e Ceará com 12.126 (18,0%). Na cidade do Recife estavam cadastrados 2.545, o que representava 25,8% de todos os serviços de saúde do estado de Pernambuco.

2.3.3 O Recife

A cidade do Recife, capital de Pernambuco, está localizada na região leste do estado, ocupa uma área de 218.435 km², tem como municípios limítrofes Jaboatão dos Guararapes, São Lourenço da Mata, Camaragibe, Paulista e Olinda e possui uma população residente de 1.537.704 habitantes, segundo Censo de 2010.

Recife possui 94 bairros compostos por 1.854 Setores censitários. A organização territorial compreende 06 Regiões Político-Administrativas (RPA 1-Centro, 2-Norte, 3-Nordeste, 4-Oeste, 5-Sudoeste e 6-Sul). A divisão político-administrativa da saúde do Recife compreende 08 (oito) Distritos Sanitários (DS) em seu território, com o objetivo de fortalecer as ações de saúde respeitando os princípios da regionalização e hierarquização (IBGE, 2011; RECIFE, 2018).

As condições de saúde da população, segundo o Plano Municipal de Saúde do Recife 2018-2021, a cidade tem o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de 0,673, taxa média de natalidade de 14,2 nascidos vivos por 1.000 habitantes, o coeficiente de mortalidade geral de 7,5 por 1.000 habitantes, coeficiente de mortalidade infantil de 10,9 por 1.000 habitantes (RECIFE, 2018).

A capacidade de saúde instalada na cidade do Recife atualmente se destaca como uma importante referência para todo estado de Pernambuco e para a Região Nordeste, em razão de possuir uma complexa rede de serviços tanto no setor público como também no setor privado, além de ser a 4^a capital brasileira com maior concentração de emprego médico por cada 1.000 habitantes (SCHEFFER *et al.*, 2018).

3 ESTRATÉGIA EMPIRICA E DADOS

3.1 Desenho da pesquisa

Trata-se de um estudo descritivo, de abordagem quantitativa, que possui como base metodológica a análise por georreferenciamento aplicado aos modelos gravitacionais espaciais; cujo desígnio foi fornecer informações necessárias para fundamentar os objetivos sugeridos como explicação do problema, acerca das disparidades espaciais do grau de acessibilidade da população do Recife aos serviços de saúde disponíveis que atendem aos usuários do SUS.

3.2 Local da pesquisa e população

A população do estudo foram os serviços de saúde da cidade do Recife, que se encontravam em situação ativa no CNES, constando em seu registro o atendimento ao usuário do SUS, dentro da área de abrangência territorial geográfica da cidade, tomando-se como referência agosto de 2019. Também foram utilizados dados sociodemográficos da população dos Setores Censitários do Recife, constantes no Censo Demográfico 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A escolha por um mês específico para a coleta dos dados, justifica-se pelo fato dos registros eletrônicos dos serviços de saúde no CNES, sofrerem alterações de inclusão, suspensão e exclusão das atividades dos serviços e do emprego médico mensalmente.

3.3 Construção do banco de dados

3.3.1 Serviços de saúde e categorização

No portal CNES e no Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão, foram coletados dados referentes a identificação dos serviços de saúde, os códigos de endereçamento postal, os níveis de atenção à saúde e a quantidade de emprego médico que exercem suas atividades nestes serviços.

Os 412 serviços estudados foram categorizados por nível de atenção à saúde. Foi verificado que alguns serviços estavam cadastrados isoladamente em apenas um nível de atenção à saúde e outros cadastrados em dois e até nos três níveis de atenção. Sendo assim, foi adotado nesse estudo a seguinte categorização: a) serviços de saúde de Atenção Básica (ab) - com ou sem média e alta complexidade; b) serviços de saúde de Média Complexidade (mc) - com ou sem atenção básica e alta complexidade e; c) serviços de saúde de Alta Complexidade (ac) com ou sem atenção básica e média complexidade.

O dado emprego médico se refere ao quantitativo de profissionais médicos cadastrados e foi utilizado para representar a capacidade de serviço de saúde na localização do provedor.

3.3.2 Informações sociodemográficas

O IBGE se constitui como principal provedor de dados e informações do Brasil. Do Censo Demográfico de 2010, foram utilizados dados de 1.835 Setores Censitários, inerentes à população total residente (V022, V035 a V0134 - planilha *Pessoa13_UF.xls*), renda média mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (V022 - planilha *PessoaRenda_UF.xls*), acesso à água por abastecimento da rede geral com ou sem canalização domiciliar (V012 - planilha *Domicilio02_UF.xls*), acesso a esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou fossa séptica (V012 - planilha *Domicilio02_UF.xls*) e dados do arquivo vetorial *Shapefile* dos Setores Censitários do Recife para construção dos mapas de distribuição e coropléticos.

As informações de número absoluto da população dos Setores Censitários foram utilizadas na composição dos índices de acessibilidade. Para a correlação dos resultados empíricos construídos, foram eleitas as variáveis renda média mensal, acesso à água, acesso a esgotamento sanitário e dois grupos etários.

A renda média mensal, o acesso à água e o esgotamento sanitário foram escolhidos por se tratar de condições mínimas essenciais para a manutenção da saúde.

Os grupos etários, definidos para este estudo, população com idade menor que 18 anos e com idade igual e maior que 60 anos, foram selecionados por conterem pessoas consideradas vulneráveis pelo Governo Federal e Ministério da Saúde - MS, os quais dispõem de legislações, políticas, programas e ações voltados para estes

grupos, a exemplo do Estatuto da criança e adolescente, Política nacional de atenção integral à saúde da criança, Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde dos adolescentes e jovens, Política nacional de saúde da pessoa idosa, Estatuto do idoso.

3.3.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos todos os serviços privados e de gratuidade, onde não constava em seus cadastros no CNES o atendimento ao usuário do SUS. Dentre os serviços de saúde SUS, foram desconsiderados 05 (cinco) serviços, que apesar de cadastrados como pertencentes a Recife, estavam georreferenciados fora do seu território. Estes correspondem a 1,2% dos serviços e 1,6% do emprego médico no SUS.

Foi necessário excluir também 19 (1,2%) Setores Censitários por não constar informações necessárias para este estudo, em razão da legislação estatística brasileira, que assegura a restrição de dados, como forma de proteção dos dados dos informantes em todos os Setores Censitários, quando um dado liberado torna possível determinar o valor de uma característica de um informante, seja de modo mais preciso do que seria possível obter ou por qualquer outro meio de identificação por inferência (IBGE, 2011).

Tanto os serviços de saúde como os Setores Censitários excluídos, não expressaram limitação para o alcance dos objetivos da pesquisa.

3.3.4 Georreferenciamento e cálculo das distâncias

Os Sistemas de Informações Geográficas, de uma maneira geral, permitem a realização de diversas análises. A partir dos códigos de endereçamento postal dos serviços de saúde, foi utilizada a ferramenta *BatchGeo* para a obtenção das coordenadas geográficas (latitude e longitude). As informações de georreferenciamento dos serviços foram lançadas no *Software QGIS* versão 3.10 - Sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000 UTM zone 25S, onde foram criados retratos cartográficos da localização espacial em relação aos Setores Censitários. Cada serviço de saúde foi representado por figura geométrica circular e cores distintas, sendo, marrom-todos os serviços de saúde, azul-serviços de saúde da Atenção Básica, amarelo-Média Complexidade e vermelho-Alta Complexidade.

Como unidade de observação de referência espacial, foram considerados os polígonos que compõem os 1.835 Setores Censitários da cidade do Recife. Essas unidades de observação foram escolhidas por serem as menores unidades territoriais de coleta das operações censitárias (IBGE, 2011).

O uso dos Setores Censitários como unidades de análise nas pesquisas de saúde, vem se tornando comum devido a disponibilidade de dados econômicos, sociais, demográficos, entre outros (BRASIL, 2007a). Segundo Apparicio *et al.* (2017) a acessibilidade medida por unidades espaciais pequenas está menos sujeita a erros de agregação do que a medida para unidades espaciais maiores.

A mensuração da distância entre os Setores Censitários e os serviços de saúde não considerou as restrições de percurso ou tempo de deslocamento, segundo Guagliardo (2004), estudos onde são aplicados o tempo de viagem para a aferição de acesso de natureza espacial, perdem suas validades em áreas urbanas congestionadas. Contudo, este estudo adotou o centróide dos setores como ponto central para medição, sendo escolhida a métrica Euclidiana.

A distância Euclidiana é um conceito matemático advindo da geometria básica e utiliza-se do princípio de que a menor distância existente entre dois pontos é uma reta (APPARICIO *et al.*, 2017). Foram calculadas 1.842.340 distancias totais entre os Setores Censitários e os serviços de saúde, sendo 756.020 distâncias para todos os serviços de saúde, 411.040 para serviços da Atenção Básica, 552.335 para Média Complexidade e 122.945 para a Alta Complexidade, utilizando o software QGIS versão 3.10, aplicando-se a matriz de distância linear ($N \times K \times 3$) em metros.

3.4 Construção dos índices de acessibilidade

O estudo propôs a criação de índices de acessibilidade a partir de um modelo matemático, tomando-se como base os modelos gravitacionais espaciais de acessibilidade propostos por Guagliardo (2004). Os valores obtidos nos índices de acessibilidade, vão permitir quantificar e compreender as relações envolvidas no processo da análise espacial.

Para cada Setor Censitário foram criados dois índices de acessibilidade espacial aos serviços de saúde: Índice de acessibilidade A_1 e Índice de acessibilidade A_2 . O primeiro índice, utilizou a fórmula mais simples de medida baseada na gravidade espacial.

O Índice de acessibilidade A_1 é:

$$A_1 = \sum_{j=1}^n a_{1j} = \sum_{j=1}^n \frac{E_j}{D_{ij}^\alpha} = \sum_{j=1}^n E_j \cdot D_{ij}^{-\alpha} \quad (1)$$

Onde:

a_{1j} é o índice de acesso ao serviço de saúde (j);

E_j é a capacidade de emprego médico no serviço de saúde (j);

D é a distância entre o Setor Censitário (i) e o serviço de saúde (j);

α é o coeficiente da gravidade, e seu valor é 1.

O Índice A_1 representa a acessibilidades dos Setores Censitários a todos os serviços de saúde em todos os níveis de atenção, o mesmo modelo foi aplicado para os serviços da Atenção Básica (A_1ab), da Média Complexidade (A_1mc) e da Alta Complexidade (A_1ac).

O modelo gravitacional espacial simples utilizado no índice A_1 não considera a população entorno dos serviços de saúde, e essa limitação do modelo pode trazer ruídos para os resultados.

Para a solução da limitação do modelo de gravidade espacial simples, optou-se por utilizar no índice de acessibilidade A_2 , um fator de ajuste de demanda da população, V_j , aplicado por Joseph e Bantock (1982). Para calcular V_j , foi necessário conceber um peso para a população de cada Setor Censitário.

Peso da população:

$$K_i = \frac{P_i}{D_{ij}^\alpha} = P_i \cdot D_{ij}^{-\alpha} \quad (2)$$

Onde:

K_i é o peso da população do Setor Censitário (i);

D é a distância entre o Setor Censitário (i) e o serviço de saúde (j);

α é igual a 1.

Fator de ajuste V_j :

$$V_j = \sum_{i=1}^n K_i = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{D_{ij}^\alpha} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot D_{ij}^{-\alpha} \quad (3)$$

Onde, o fator de ajuste V_j é o somatório dos termos de K_i .

O Índice de acessibilidade A_2 é um modelo de gravidade espacial melhorado:

$$A_2 = \sum_{j=1}^n a_{2j} = \sum_{j=1}^n \frac{E_j}{D_{ij}^\alpha \cdot V_j} = \sum_{j=1}^n \frac{D_{ij}^{-\alpha} \cdot E_j}{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{D_{ij}^\alpha}} = \sum_{j=1}^n \frac{D_{ij}^{-\alpha} \cdot E_j}{\sum_{i=1}^n P_i \cdot D_{ij}^{-\alpha}} \quad (4)$$

Onde:

a_{2j} é o índice de acesso ao serviço de saúde (j);

E_j é a capacidade de emprego médico no serviço de saúde (j);

D é a distância entre o Setor Censitário (i) e o serviço de saúde (j);

V_j é o fator de ajuste de demanda da população.

α é o coeficiente da gravidade, e seu valor é 1.

Assim como no índice A_1 , o índice de acessibilidade A_2 a acessibilidades dos Setores Censitários a todos os serviços de saúde em todos os níveis de atenção, o mesmo modelo foi aplicado para os serviços da Atenção Básica (A_{2ab}), da Média Complexidade (A_{2mc}) e da Alta Complexidade (A_{2ac}).

Importante destacar que, para a obtenção dos índices de acessibilidade foi considerado alfa igual a um ($\alpha=1$). A utilização de dados empíricos sobre os usuários dos serviços deve buscar por um expoente que melhor represente a realidade, todavia, na maioria dos estudos o valor do expoente varia entre 1.0 a 2.0 (CROMLEY; MCLAFFERTY, 2012).

Para a execução das operações matemáticas dos modelos empíricos, foi utilizado o programa estatístico Stata® versão 16.

3.5 Processamento e análise dos dados

O banco de índices de acessibilidade totais foi convertido em um banco de médias para cada um dos 1.835 Setores Censitários.

Estes resultados foram apresentados em: (1) Mapas de localização e mapas coropléticos, no programa QGIS, (2) Tabelas dos índices com a estatística descritiva (médias totais, mediana, desvio padrão e intervalo decil) e (3) Gráficos de dispersão

das correlações estatísticas entre as variáveis de acessibilidade e as variáveis das características sociodemográficas.

Nos mapas coropléticos, a estratificação espacial utilizada permite classificar áreas a partir de uma característica que se deseja examinar (BRASIL, 2007a). Cada Setor Censitário representado por um polígono, possui os valores dos índices de acessibilidade. A escala de medida intervalar utilizada foi igual contagem agrupados em 10 classes quantis. A saturação de cor e luminosidade indicam as semelhanças e diferenças do grau de acessibilidade, onde os tons mais escuros sugerem maior grau de acessibilidade e os tons mais claros um grau de acessibilidade baixo.

Nos gráficos de dispersão, os resultados de acessibilidade foram agrupados em 100 *bins* (dados numéricos em grupos idênticos de intervalo) para melhor representação.

O procedimento estatístico utilizado foi o coeficiente de correlação de Spearman (R_s). Este coeficiente avalia a relação monotônica entre duas variáveis contínuas ou ordinais, seja ela linear ou não. Baseia-se nos valores classificados de cada variável, em vez de os dados brutos. O coeficiente de correlação de Spearman varia de $R_s = -1$ (maior correlação negativa) e $R_s = 1$ (maior correlação positiva), os coeficientes com valores próximos ou iguais a $R_s = 0$ sugerem inexistência de correlação linear entre as duas variáveis. O nível de significância (valor- p), indica se a relação é estatisticamente significativa ao nível de $\alpha = 0,05$ (Levine, *et al.*, 2017).

3.6 Aspectos éticos

Por se tratar de um estudo realizado a partir de dados secundários, obtidos nos sistemas de informação disponibilizados por meio eletrônico, de domínio público (CNES; IBGE), não houve a obrigatoriedade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com a Resolução nº 466/12-CNS/MS.

3.7 Limitações da dissertação

Foram consideradas limitações para este estudo: (1) os dados sociodemográficos utilizados do Censo Demográfico 2010, pois as condições existentes no Censo não são iguais às atuais, (2) a flutuação dos registros constantes no CNES quanto a alterações de inclusão, suspensão e exclusão da atividade dos

serviços de saúde e do emprego médico e (3) a existência de *outliers* nos resultados dos índices.

4 RESULTADOS

4.1 Serviços de saúde do Recife

As características gerais dos serviços de saúde do Recife, apresentadas na tabela 1 mostram que em agosto de 2019, a capital pernambucana possuía o total de 2.545 serviços de saúde, com 19.236 empregos médico nas diversas especialidades. Do total dos serviços de saúde, apenas 16,4% estavam cadastrados no CNES como prestador de atendimento aos usuários do SUS em detrimento de 83,6% que não constavam cadastro assistência ao SUS.

Em relação a distribuição do emprego médico, os números se apresentam de maneira contrária ao quantitativo de serviços de saúde, cerca de 74% desses profissionais se encontram em atividade nos serviços SUS, contra 26% nos demais serviços (Tabela 1). A demografia médica do Brasil, registrada por Scheffer *et al.* (2018), ressalta que a prática da medicina tem um perfil empregatício de atuação em vários vínculos, públicos e privados, ou seja, o mesmo profissional pode está vinculado em mais de um serviço de saúde simultaneamente.

Tabela 1 - Distribuição geral dos serviços de saúde e emprego médico no Recife

	SUS		Não SUS		Gratuidade		Total	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Serviços de saúde	417	16,4%	2.122	83,4%	6	0,2%	2.545	100%
Emprego médico	14.216	73,9%	4.999	26,0%	21	0,1%	19.236	100%

Fonte: CNES e CNESNet, 2019. Adaptado pela autora.

Os serviços que não assistem ao SUS (não SUS e gratuidade) se caracterizam por centralizar 1.772 (80,9%) de seus serviços e 4.515 (89,9%) de seu emprego médico em dez bairros do Recife, Boa Viagem, Boa Vista, Ilha do Leite, Madalena, Graças, Derby, Espinheiro, Pina, Paissandu e Santo Amaro. Outra particularidade que se destaca, são as atividades de Clínica/Centro de especialidade e de Consultório isolado, que concentram 1.889 (88,8%) serviços de saúde e acomodam 2.744 (54,7%) emprego médico.

4.1.1 Os serviços de saúde SUS

Considerando os critérios de exclusão/inclusão na construção do banco de dados, foram estudados 412 serviços de saúde e 13.983 empregos médicos (Apêndice A).

A rede de serviços de saúde SUS do Recife, dispõe de 309 (75%) serviços de natureza jurídica pública e 103 (25%) privada de forma complementar a rede pública (CNES, 2019), sendo composta de: 156 centros de saúde/unidades básica, 56 clínicas/centros de especialidades, 10 centrais de gestão em saúde, 04 centrais de notificação, captação e distribuição de órgãos estadual, 02 centrais de regulação do acesso, 01 central de regulação médica das urgências, 17 centros de atenção psicossocial, 01 cooperativa ou empresa de cessão cooperativa de trabalhadores de saúde, 10 hospitais especializados, 24 hospitais gerais, 03 laboratórios de saúde pública, 09 policlínicas, 40 polos academia da saúde, 05 pronto atendimentos, 01 pronto socorro especializado, 04 telessaúde, 35 unidades de apoio diagnose e terapia, 01 unidade de atenção à saúde indígena, 01 unidade de vigilância em saúde e 32 unidades móveis de nível pré-hospitalar na área de urgência (CNES; CNESNet, 2019).

Quanto a localização, os serviços de saúde SUS estão presentes em 87 dos 94 bairros do Recife e ausentes nos bairros dos Aflitos, Alto Santa Teresinha, Caçote, Fundão, Pau-Ferro, Ponto de Parada e Totó. Os dez bairros que detêm o maior número de serviços são Boa Vista 43 (10,4%), Santo Amaro 30 (7,3%), Ibura 18 (4,4%), Casa Amarela 15 (3,6%), Afogados 11 (2,7%), Imbiribeira 11 (2,7%), Cohab 10 (2,4%), Tamarineira 10 (2,4%), Várzea 10 (2,4%) e Graças 9 (2,2%), somando 167 (40,5%).

Em relação ao emprego médico, percebe-se que existe uma importante aglomeração de 7.245 (51,8%) profissionais em quatro bairros, são eles Boa Vista 2.824 (20,2%), Santo Amaro 2.416 (17,3%), Cidade Universitária 1.065 (7,6%) e Casa Amarela 940 (6,7%).

No que diz respeito aos níveis de atenção à saúde, todos os 412 serviços de saúde do Recife estão cadastrados em pelo menos um nível de atenção/complexidade de assistência à saúde. Cabe ressaltar que alguns destes serviços também podem estar cadastrados em dois ou mais níveis concomitantemente (Tabela 2).

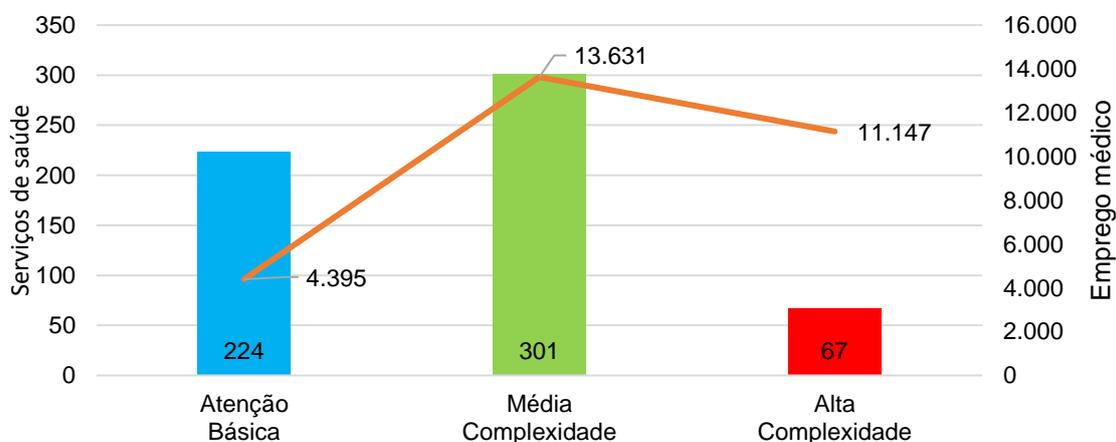
Tabela 2 - Distribuição dos serviços de saúde e emprego médico por nível de atenção à saúde no Recife

Nível de Atenção à saúde	Serviços de saúde		Emprego médico	
	n	%	n	%
Atenção Básica (ab)	86	20,9%	137	1,0%
Média Complexidade (mc)	125	30,3%	1.046	7,5%
Alta Complexidade (ac)	24	5,8%	210	1,5%
Atenção Básica e Média Complexidade	134	32,5%	1.653	11,8%
Atenção Básica e Alta Complexidade	1	0,2%	5	0,04%
Média Complexidade e Alta Complexidade	39	9,5%	8.332	59,6%
Atenção Básica e Média e Alta Complexidade	3	0,7%	2.600	18,6%
Total	412	100,0%	13.983	100,0%

Fonte: CNES e CNESNet, 2019. Adaptado pela autora.

Conforme a categorização dos níveis de atenção à saúde adotada nesta pesquisa, temos: Atenção Básica (ab), sendo o somatório de todos os serviços de “ab” com ou sem “mc” e “ac” totalizando 224 unidades e 4.395 empregos médicos, Média Complexidade (mc), adição de todos os serviços de “mc” com ou sem “ab” e “ac” correspondendo a 301 unidades e 13.631 empregos médicos e por fim Alta Complexidade (ac), reunião de todos aqueles de “ac” com ou sem “ab” e “mc” somando 67 serviços e 11.147 empregos médicos (Gráfico 1).

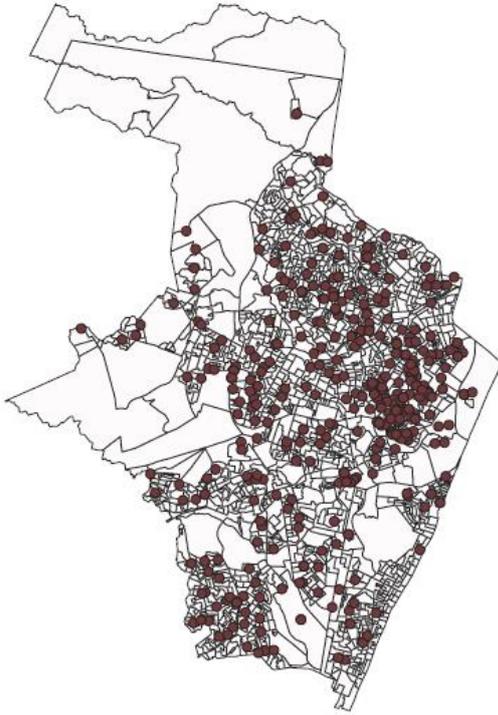
Gráfico 1- Distribuição dos serviços de saúde e emprego médico por nível de atenção à saúde no Recife



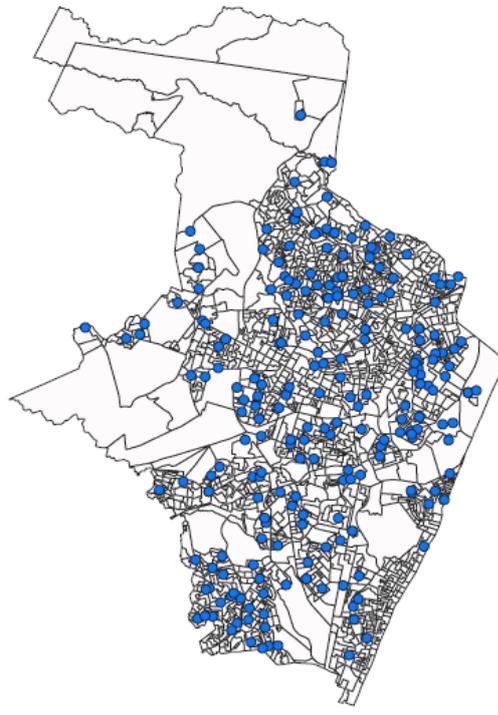
Fonte: CNES e CNESNet, 2019. Adaptado pela autora.

Figura 1 - Distribuição dos serviços de saúde na Cidade do Recife

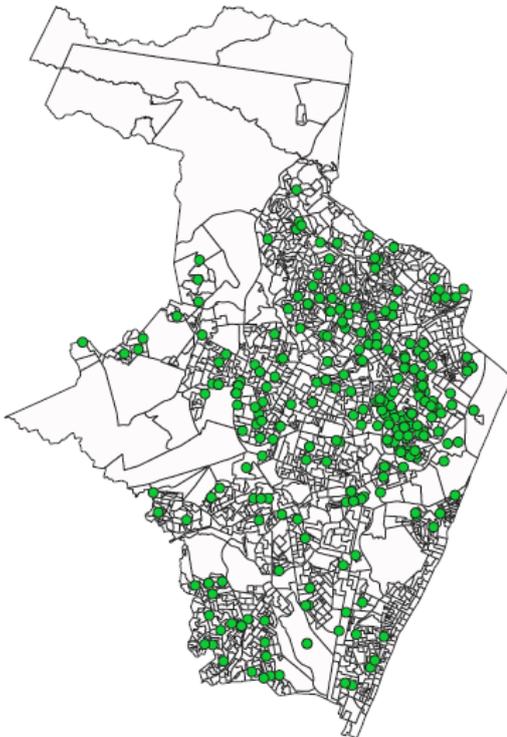
a) Todos os serviços de saúde



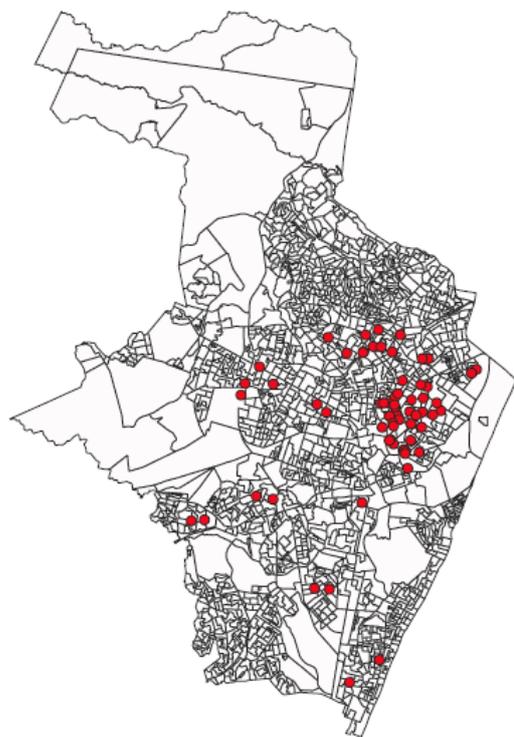
b) Atenção básica



c) Média complexidade



d) Alta complexidade



Fonte: CNES, CNESNet, 2019. Adaptado pela autora.

Apesar dos serviços de saúde do nível de Atenção Básica representarem uma quantidade expressiva de serviços SUS, possuem menor quantitativo de emprego médico, em detrimento da Alta Complexidade que se apresenta de forma contrária. Esse dado pode ser justificado em razão do maior número de especialidades médicas concentrada em grandes serviços de referência, a exemplo de hospitais.

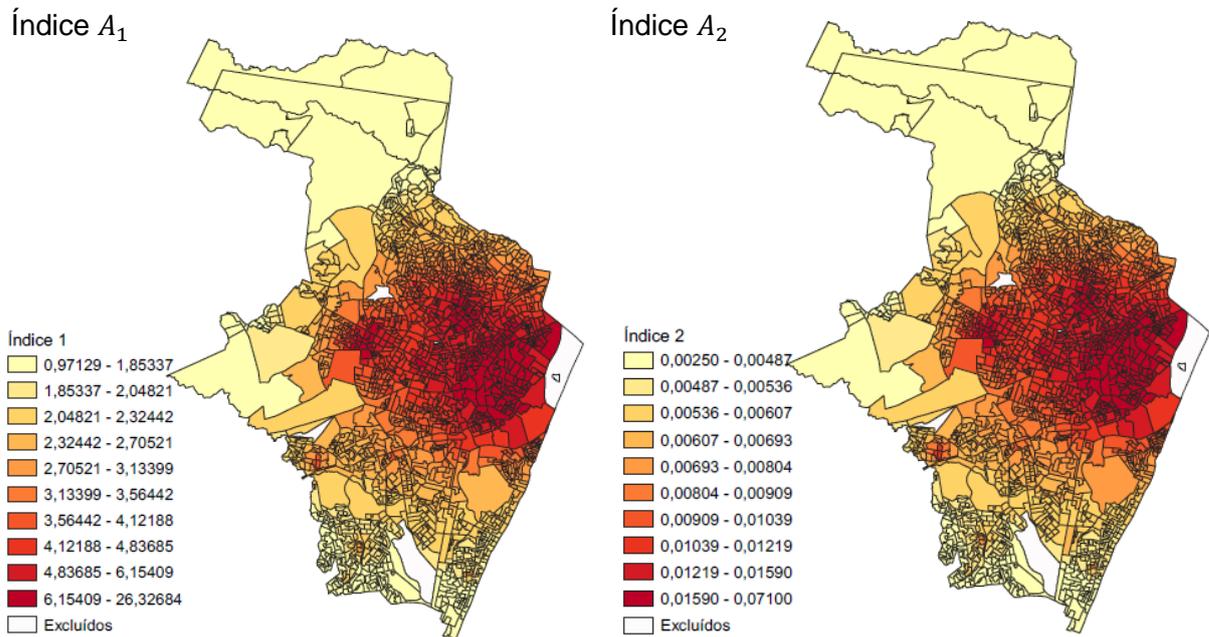
O georreferenciamento da distribuição espacial dos serviços de saúde no território do Recife, permitiu possível verificar a ausência destes serviços em parte dos Setores Censitários da periferia da cidade. Os serviços de saúde de Atenção Básica e de Média Complexidade assumem uma distribuição espacial semelhante nos Setores Censitários, sendo mais escassos nos polígonos localizados na região noroeste e oeste da cidade. Já os serviços de saúde da Alta Complexidade assumem um padrão de forte concentração na região Central do Recife (Figura 1), esse cluster está localizado na região onde se encontram a maior concentração de hospitais.

4.2 Acessibilidade aos serviços de saúde do Recife

Os índices de acessibilidade calcularam valores de gravidade para todos os Setores Censitários da cidade do Recife. Os polígonos com valores baixos, correspondem a acessibilidade espacial relativamente baixa e polígonos com valores representativos, indicam melhor acessibilidade aos serviços de saúde.

Os índices de acessibilidade A_1 e A_2 , mostram um padrão de resultados muito semelhantes (Figura 1), então, optou-se, nesse estudo por utilizar o índice de acessibilidade A_2 , o qual considera a concorrência da população em relação aos serviços de saúde.

Figura 2 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde do Recife



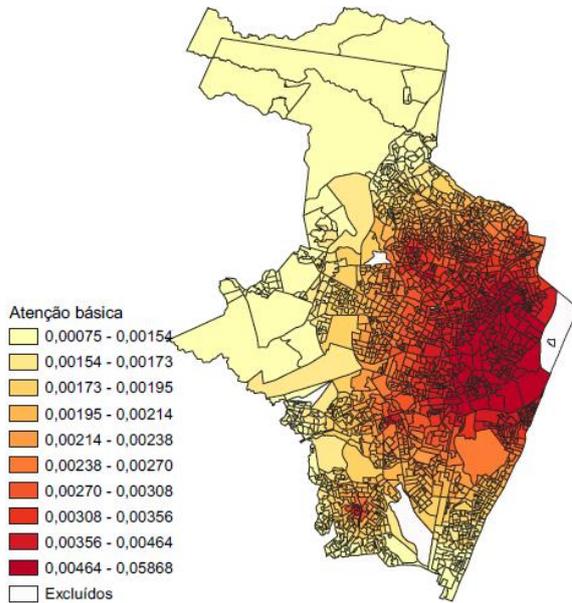
Fonte: Elaborado pela autora.

É possível observar nos mapas (Figura 2) um padrão espacial bastante centralizado, ou seja, um grau elevado de acessibilidade aos serviços de saúde dos Setores Censitários representado pela coloração mais densa do mapa. O contrário é percebido na região mais periférica do mapa, onde os Setores Censitários possuem um grau de acessibilidade inferior.

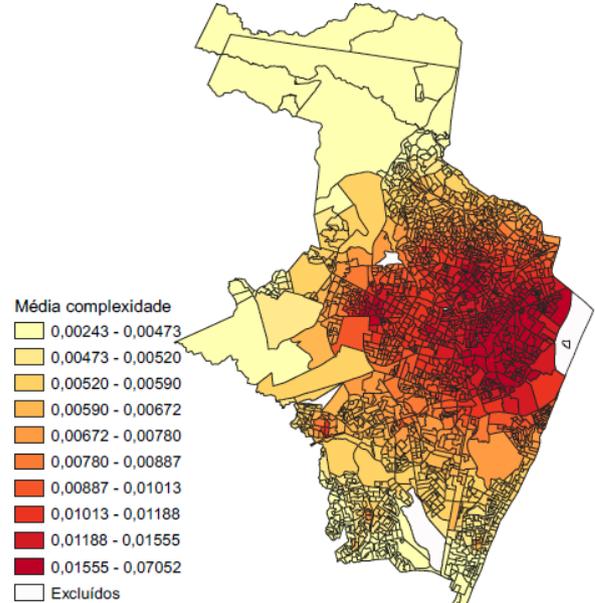
O conjunto de mapas da figura 3, mostra o padrão espacial do grau de acessibilidade nos três níveis de atenção à saúde. Note-se que, nos três níveis de atenção, o grau de acessibilidade aos serviços de saúde repete o padrão do índice geral (A_2). Contudo, no mapa da Atenção Básica, observa-se que há uma discreta acessibilidade maior na região mais ao sul quando comparado com os outros dois níveis de atenção.

Figura 3 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde do Recife nos três níveis de complexidade da assistência

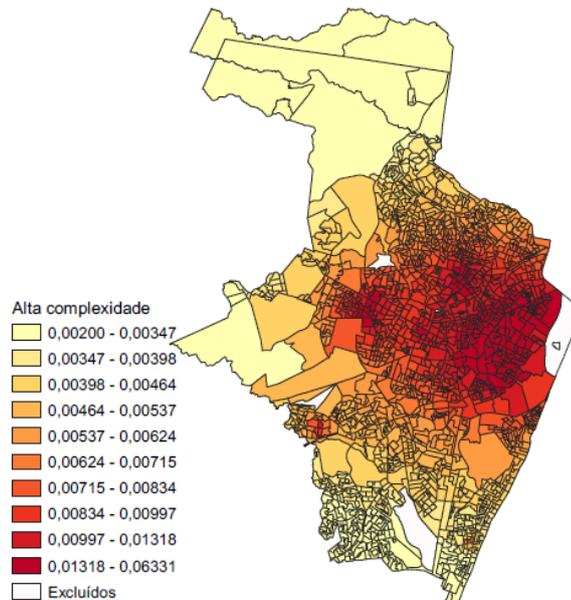
Atenção Básica (A_{2ab})



Média Complexidade (A_{2mc})



Alta Complexidade (A_{2ac})



Fonte: Elaborado pela autora.

Na tabela 3, são apresentadas as estatísticas descritivas dos índices de acessibilidade geral A_2 , e dos três níveis de atenção à saúde. O índice geral A_2 ,

apresenta média de 0,00935, as médias dos índices da Atenção Básica (A_{2ab}), Média Complexidade (A_{2mc}) e Alta Complexidade (A_{2ac}) foram respectivamente 0,00299, 0,00912 e 0,00747.

Tabela 3 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde no Recife

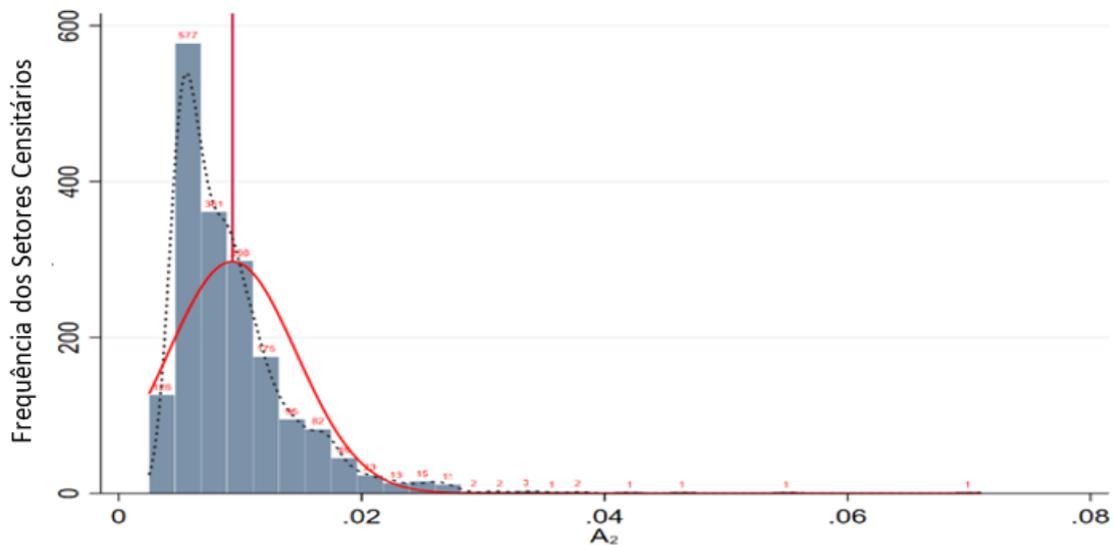
Índices	A_2	A_{2ab}	A_{2mc}	A_{2ac}
Média	0,00935	0,00299	0,00912	0,00747
Mediana	0,00804	0,00238	0,00780	0,00624
Desvio padrão	0,00527	0,00271	0,00519	0,00461
Decis da distribuição				
1	0,00436	0,00140	0,00422	0,00308
2	0,00515	0,00165	0,00499	0,00375
3	0,00571	0,00185	0,00554	0,00430
4	0,00651	0,00204	0,00630	0,00502
5	0,00744	0,00225	0,00722	0,00579
6	0,00860	0,00253	0,00838	0,00674
7	0,00968	0,00288	0,00945	0,00763
8	0,01120	0,00328	0,01095	0,00909
9	0,01382	0,00400	0,01351	0,01147
10	0,02108	0,00801	0,02066	0,01782
Total de observações: 1.843				

Fonte: Elaborado pela autora.

As médias dos decis A_2 , A_{2mc} e A_{2ac} sugerem que 60% dos Setores Censitários apresentam índices de acessibilidade inferiores as suas médias gerais. A distribuição nos decis dos índices A_{2ab} apresentam resultado de acessibilidade ainda menor, quando comparado com os outros níveis de atenção à saúde, onde apenas 30% dos Setores Censitários encontram-se superiores à média, logo com melhores índices de acessibilidade.

Os 10% dos Setores Censitários com pior índice de acessibilidade, observa-se que os valores médios para esse decil não alcançaram sequer 50% do valor das médias gerais em nenhum nível de atenção. Já nos 10 % dos Setores Censitários com melhores índices de acessibilidade, apresenta valores que ultrapassam 200% das médias para todos os grupos de índices (Tabela 3).

Gráfico 2 - Distribuição dos índices de acessibilidade A_2 aos serviços de saúde no Recife



Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda sobre os índices de acessibilidade, é relevante destacar o elevado valor do desvio padrão verificado nos resultados. O Gráfico 2, permite a visualização da distribuição da frequência do resultado do índice A_2 , tendo como valores mínimo de 0,00249 e máximo de 0,07099, o que possibilita sugerir que os índices de acessibilidade à saúde não são homogêneos entre os Setores Censitários.

O formato da distribuição é assimétrico à direita. Os valores dos índices ao longo da cauda, deslocam a média aritmética para cima, de modo que a média é maior que a mediana (Gráfico 2). Nos resultados dos índices, a mediana é sempre menor que a média, o que evidencia a maior concentração dos Setores Censitários nos níveis mais baixos de acessibilidade a saúde.

4.3 Acessibilidade aos serviços de saúde e características sociodemográficas

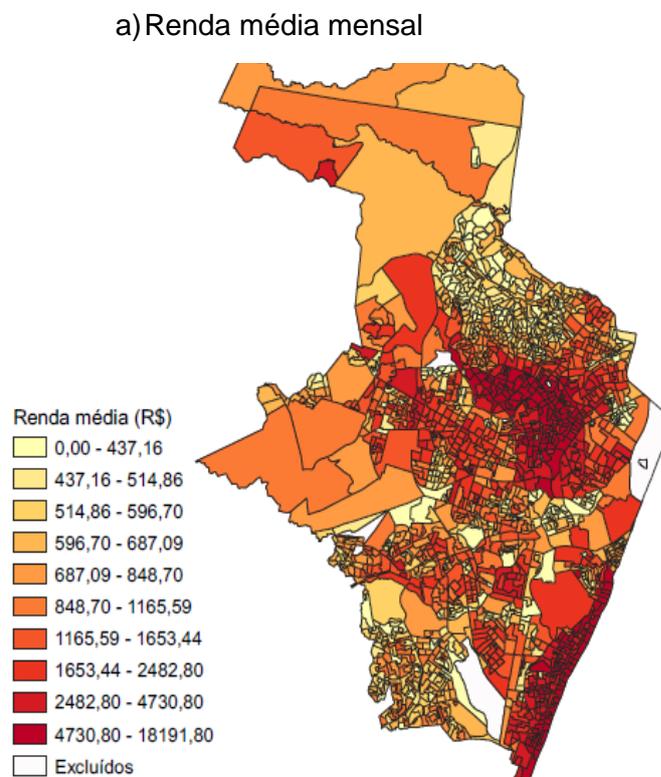
As características sociais e demográficas de renda média mensal, acesso à água, acesso ao esgotamento sanitário e os grupos etários (menores de 18 e maiores de 60 anos) constantes deste estudo, foram utilizadas com o objetivo de buscar possíveis relações com o grau de acessibilidade aos serviços de saúde.

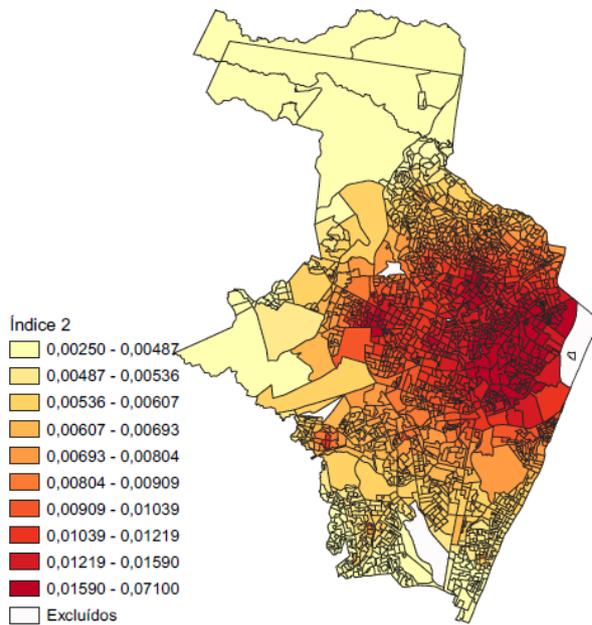
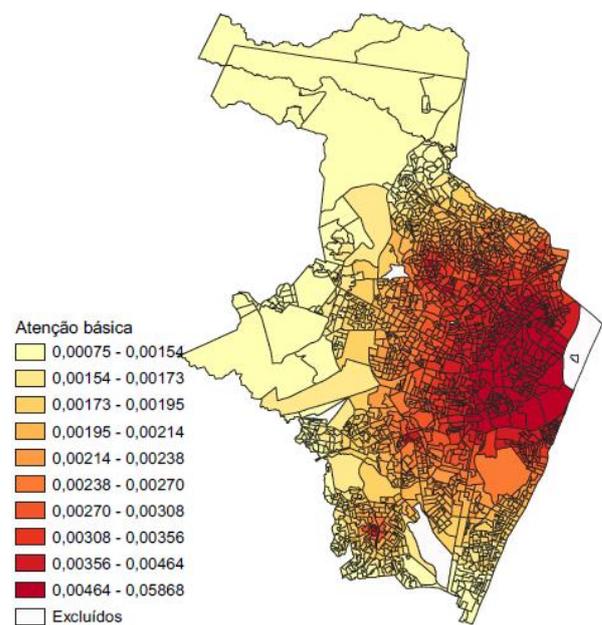
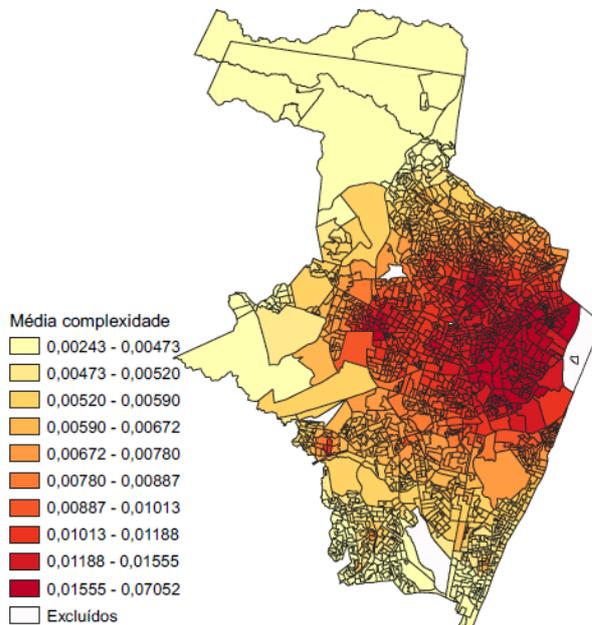
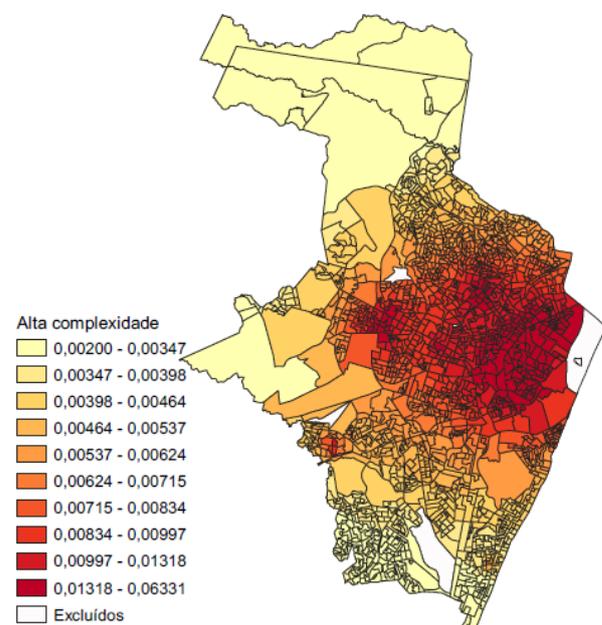
4.3.1 Acessibilidade à saúde *versus* renda média mensal

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, os determinantes sociais da saúde estão relacionados às circunstâncias em que uma pessoa vive e trabalha, como renda, moradia e alimentação entre outros, que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e fatores de risco à população (CAMBOTA; ROCHA, 2015).

O mapa da figura 4 “a”, traz as informações do IBGE da renda média da população por Setor Censitário. Nele é possível identificar que aproximadamente 60% da população tem renda média inferior a um salário mínimo e está distribuída em regiões com alta densidade populacional, apontando maior presença na região periférica e próximo a região central. Os Setores Censitários de maior renda média são também mais concentrados, observados na região sul, mais próximo do litoral e centro-norte do Recife, formando praticamente duas ilhas.

Figura 4 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* renda média dos Setores Censitários do Recife



b) Índice A_2 c) Índice A_{2ab} d) Índice A_{2mc} e) Índice A_{2ac} 

Fonte: Mapa "a" IBGE, 2010 e mapas "b", "c", "d", e" Adaptado pela autora.

O mesmo conjunto de mapas (Figura 4) permite comparar empiricamente a variável renda média com o grau de acessibilidade, e sugere que os Setores

Censitários onde há maior concentração de renda na região central, também parecem ter melhor acessibilidade à saúde.

Tabela 4 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* renda média dos Setores Censitários do Recife

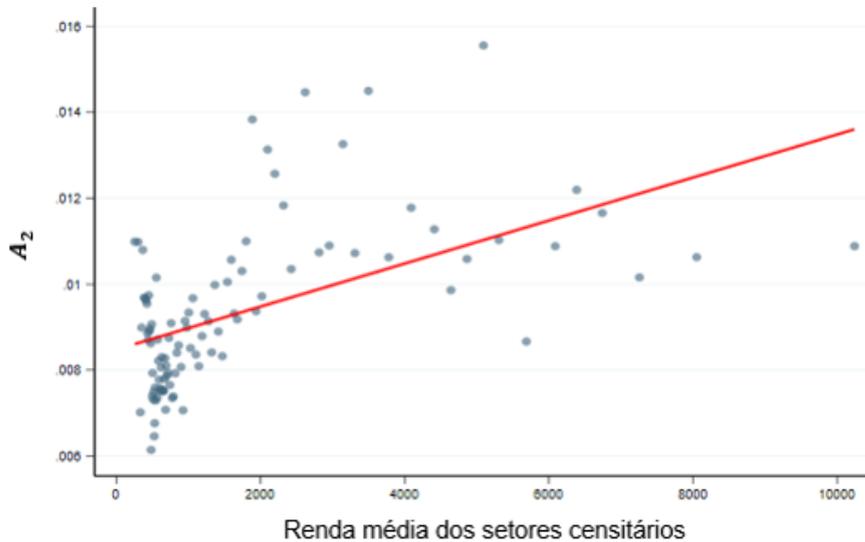
Índices	A_2	A_{2ab}	A_{2mc}	A_{2ac}
Média	0,00935	0,00299	0,00912	0,00747
Mediana	0,00804	0,00238	0,00780	0,00624
Desvio padrão	0,00527	0,00271	0,00519	0,00461
Decis da distribuição de renda				
1	0,00964	0,00345	0,00940	0,00770
2	0,00829	0,00281	0,00807	0,00655
3	0,00778	0,00271	0,00757	0,00598
4	0,00769	0,00255	0,00749	0,00592
5	0,00803	0,00262	0,00782	0,00623
6	0,00860	0,00271	0,00837	0,00675
7	0,00928	0,00281	0,00905	0,00743
8	0,01114	0,00357	0,01089	0,00915
9	0,01173	0,00348	0,01146	0,00965
10	0,01125	0,00317	0,01099	0,00922
Total de observações: 1.843				

Fonte: Elaborado pela autora.

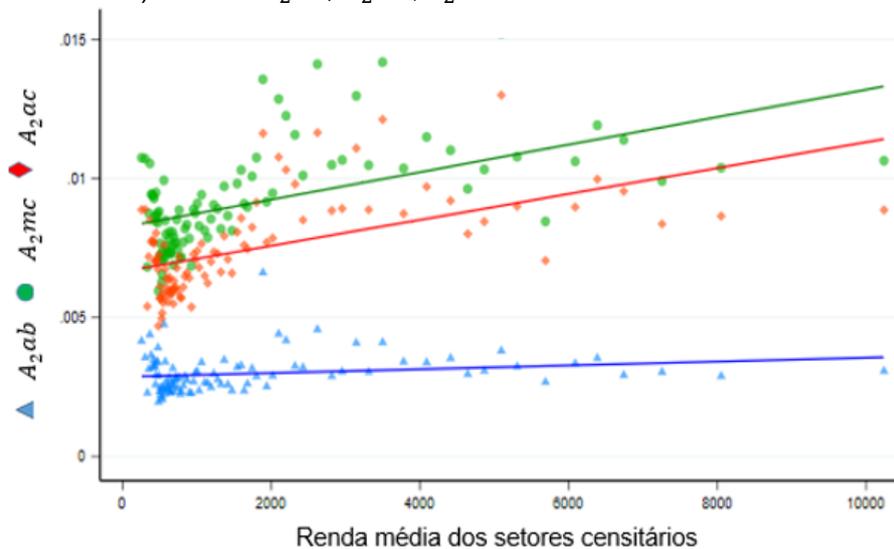
A estatística descritiva da tabela 4, nos mostra que apenas os 10% dos Setores Censitários mais pobres e os 30% mais ricos apresentam o grau de acessibilidade superior à média, em todos os índices acessibilidade. Note-se, além disto, que, em média, os setores situados entre os 30% mais ricos apresentam os mais elevados níveis de acessibilidade, independentemente do grau de complexidade do atendimento de saúde. Por outro lado, cerca de 60% dos Setores Censitários intermediários e igualmente de pouca renda, também não apresentam acessibilidade igual ou superior às médias de nenhum índice.

Gráfico 3 - Distribuição dos índices de acessibilidade *versus* renda média dos Setores Censitários do Recife

a) Índice A_2



b) Índices A_{2ab} , A_{2mc} , A_{2ac}



Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora.

A distribuição trazida no gráfico de dispersão 3, mostram uma forte concentração da renda baixa e também de baixos índices de acessibilidade, solidificando as informações da figura 4 e da tabela 4. Apesar de todos apresentarem uma relação positiva fraca, na Atenção Básica praticamente não há inclinação da reta (Gráfico 3,"b"). É possível entender que grau de acessibilidade dos Setores

Censitários aos serviços de saúde tem discreta relação com a variação da renda média.

A correlação de Spearman entre os índices de acessibilidade A_2 , A_{2ab} , A_{2mc} e A_{2ac} e a variável renda média dos Setores Censitários, aponta uma correlação positiva respectivamente de 0.1846 ($p = 0.0000$), 0.1409 ($p = 0.0000$), 0.1879 ($p = 0.0000$) e 0.1968 ($p = 0.0000$), sendo estas correlações estatisticamente significantes. Ou seja, pode-se concluir que, em geral, há uma associação positiva entre níveis médios de renda dos Setores Censitários e acessibilidade à serviços de saúde na Cidade do Recife, indicando uma situação de regressividade na distribuição dos serviços de saúde em relação à renda média dos Setores Censitários.

4.3.2 Acessibilidade à saúde *versus* acesso à água

O abastecimento de água e o esgotamento sanitário, juntamente com o manejo de resíduos sólidos, limpeza urbana, e de drenagem e manejo de águas pluviais, fazem parte do conjunto de serviços públicos de saneamento básico, e estão previstos no Decreto nº 7.217/2010 da Casa Civil.

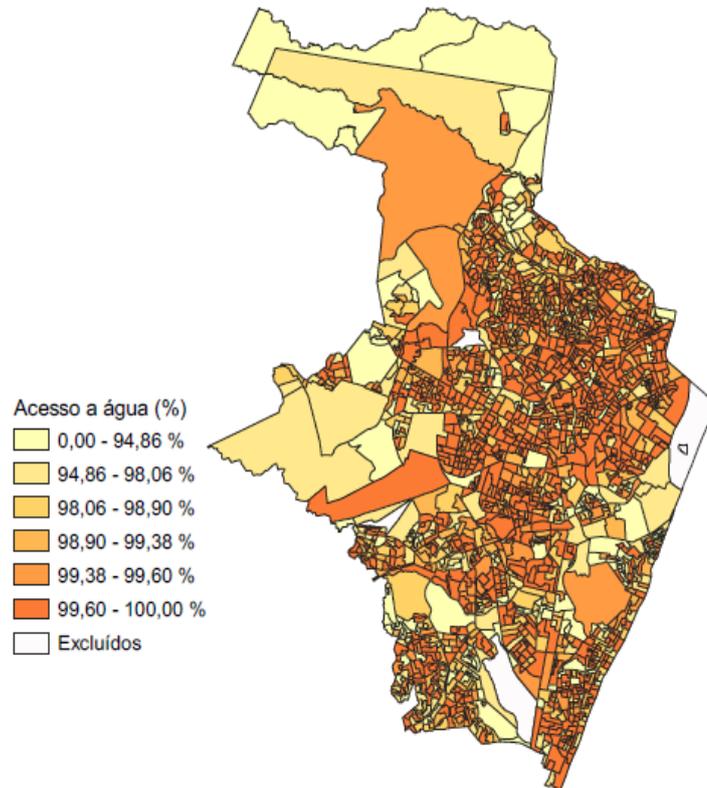
Serviços de acesso à água potável e esgotamento sanitário, possuem natureza de caráter essencial e devem ser ofertados com base nos princípios de universalização do acesso; integralidade, disponibilidade em todas as áreas urbanas, segurança, qualidade e regularidade, entre outros princípios não menos importantes (Decreto nº 7.217/2010).

Os dados do Censo do IBGE 2010, apresentados no mapa “a” da figura 5, demonstram uma aparente distribuição homogênea do acesso à água nos Setores Censitários do Recife, no entanto, estes dados não informam a qualidade e a regularidade do abastecimento.

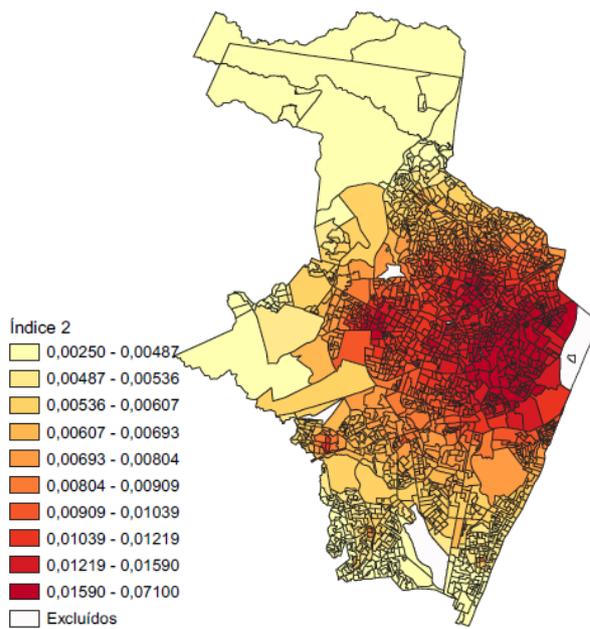
O conjunto de mapas dos índices de acessibilidade (Figura 5) indica que o acesso à água, apesar do alto percentual, não atende tão bem os setores mais limítrofes ao norte e oeste da cidade, onde o grau de acessibilidade a saúde também é menor.

Figura 5 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* acesso à água dos Setores Censitários do Recife

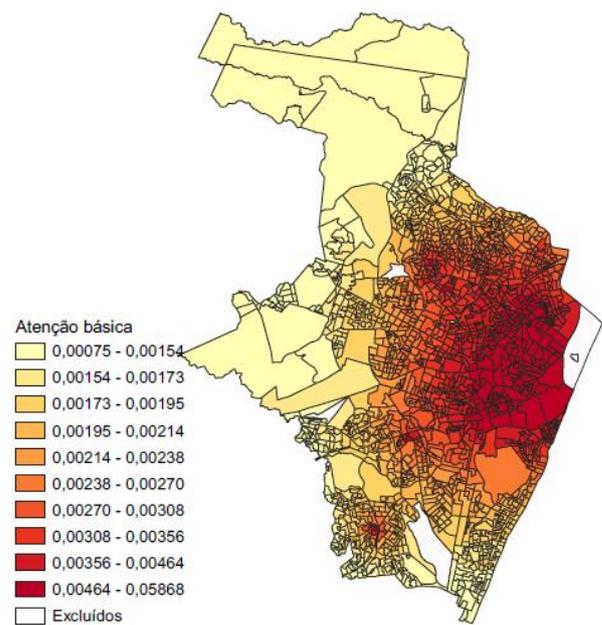
a) Acesso à água

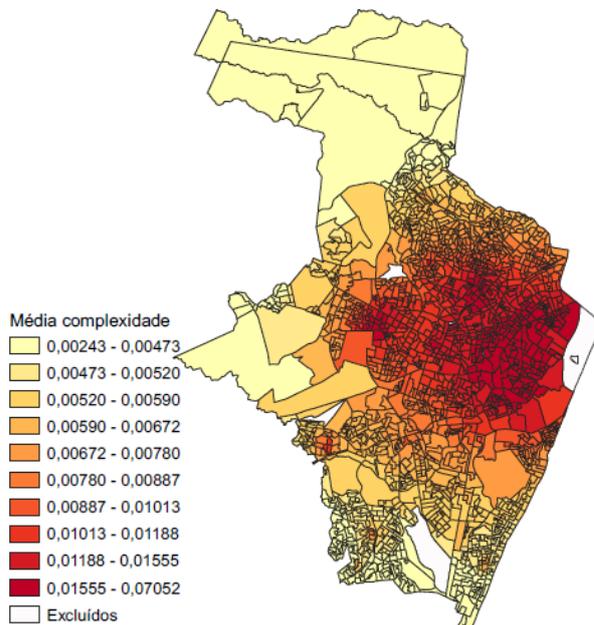
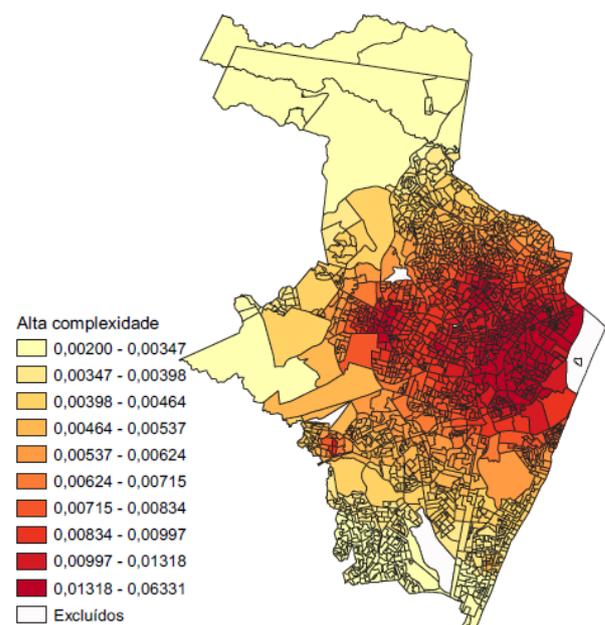


b) Índice A_2



c) Índice A_2ab



d) Índice A_2mc e) Índice A_2ac 

Fonte: Mapa "a" IBGE, 2010 e mapas "b", "c", "d", e" Adaptado pela autora.

Tabela 5 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* acesso à água dos Setores Censitários do Recife

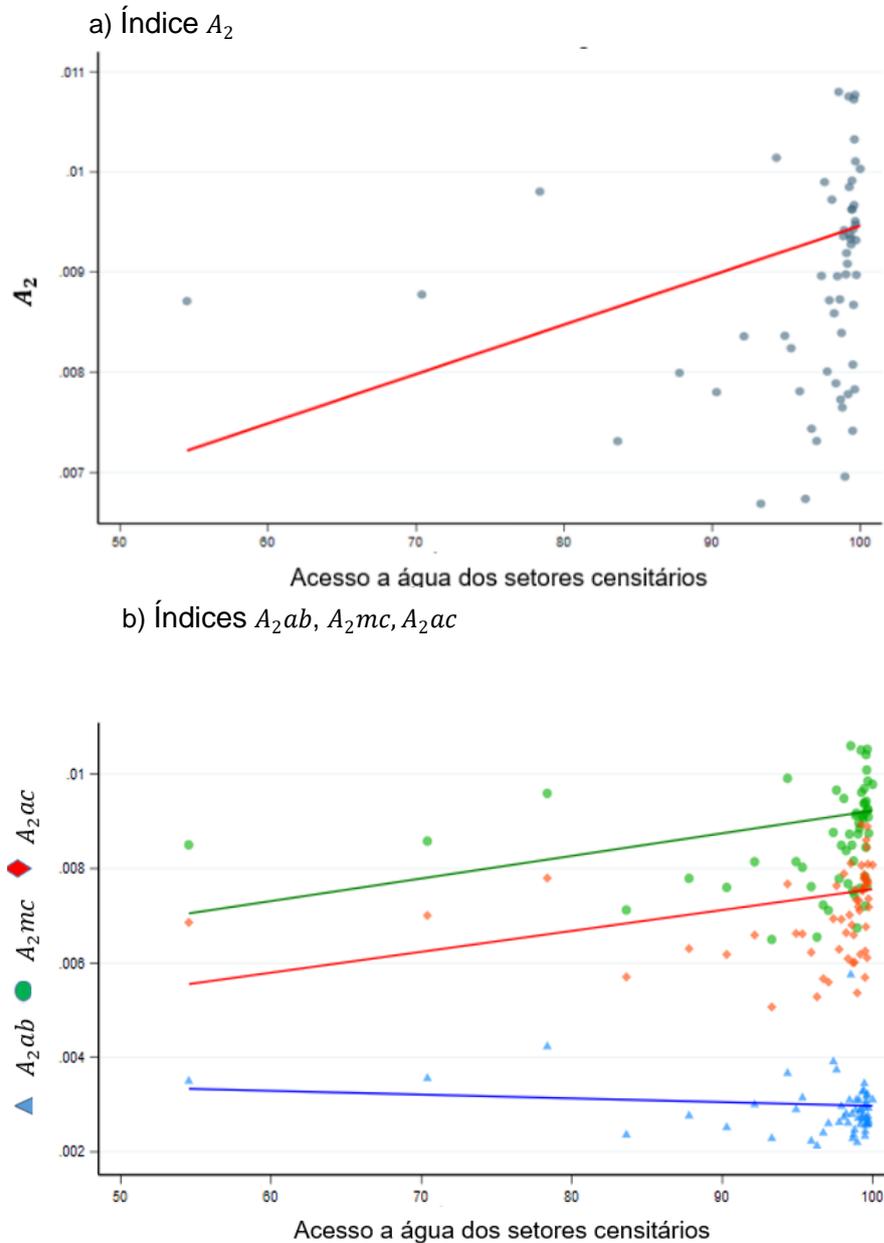
Índices	A_2	A_{2ab}	A_{2mc}	A_{2ac}
Média	0,00935	0,00299	0,00912	0,00747
Mediana	0,00804	0,00238	0,00780	0,00624
Desvio padrão	0,00527	0,00271	0,00519	0,00461
Decis da distribuição do acesso à água				
1	0,00846	0,00306	0,00825	0,00664
2	0,00827	0,00286	0,00806	0,00651
3	0,00880	0,00302	0,00858	0,00687
4	0,00893	0,00278	0,00870	0,00716
5	0,00930	0,00291	0,00906	0,00742
6	0,00942	0,00274	0,00918	0,00758
7	0,00969	0,00288	0,00945	0,00777
8	0,00963	0,00299	0,00939	0,00770
9	0,01034	0,00311	0,01009	0,00838
10	0,01070	0,00353	0,01044	0,00865
Total de observações: 1.843				

Fonte: Elaborado pela autora.

Os índices apresentados na tabela 5 apontam que 50 % dos Setores Censitários com menores índices de acesso nas complexidades Média e Alta, também têm menores acesso à água. Entretanto, apenas na Atenção Básica os 10 % dos setores com menor acesso à água apresentam acessibilidade superior à média (0,00306).

Os gráficos dos índices apresentam uma concentração importante de Setores Censitários com elevado nível de acesso à água. Os serviços das complexidades média e alta mostram uma relação positiva muito fraca, e o índice de acessibilidade à Atenção Básica apresenta uma discreta relação negativa (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Distribuição dos índices de acessibilidade *versus* acesso à água dos Setores Censitários do Recife



Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora.

A correlação de Spearman entre os índices de acessibilidade A_2 , A_2ab , A_2mc e A_2ac e a variável acesso à água dos Setores Censitários, aponta uma correlação positiva respectivamente de 0.1582 ($p = 0.0000$), 0.1218 ($p = 0.0000$), 0.15796 ($p = 0.0000$) e 0.1603 ($p = 0.0000$), sendo estas correlações estatisticamente significantes.

Ou seja, pode-se concluir que, em geral, há uma associação positiva entre níveis médios de acesso à água dos Setores Censitários e acesso a serviços de saúde

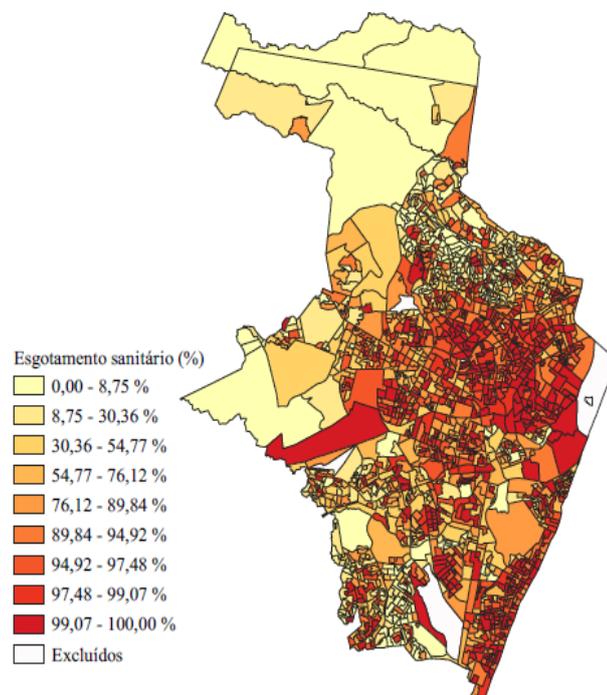
na Cidade do Recife, indicando uma situação de regressividade na distribuição dos serviços de saúde em relação ao acesso à água dos Setores Censitários.

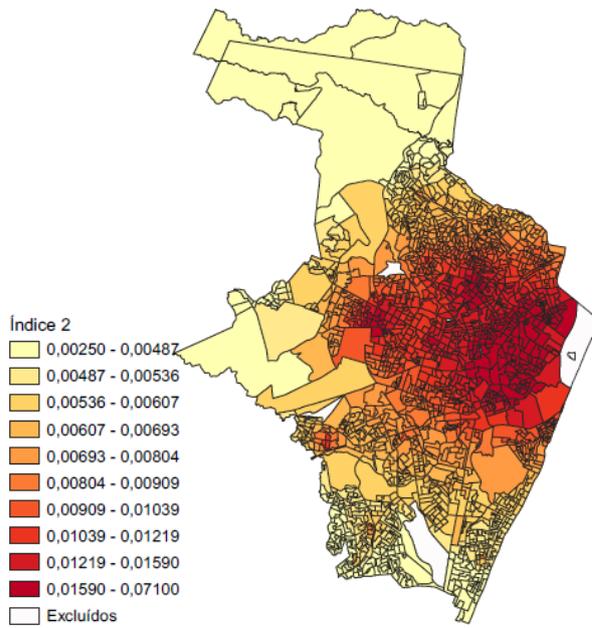
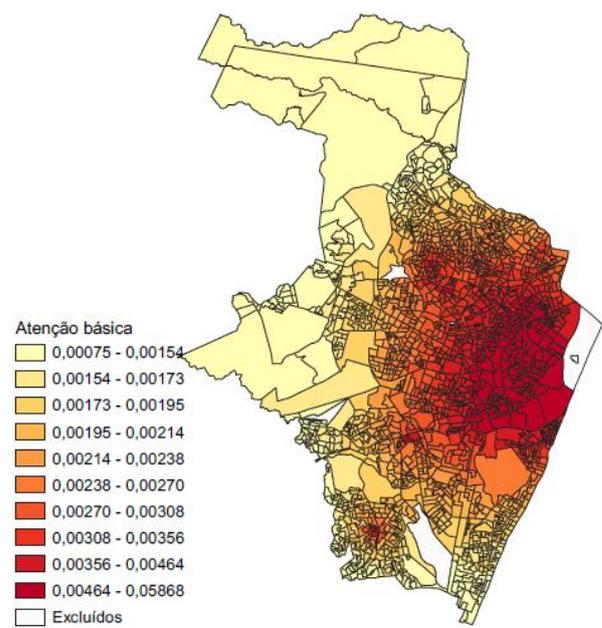
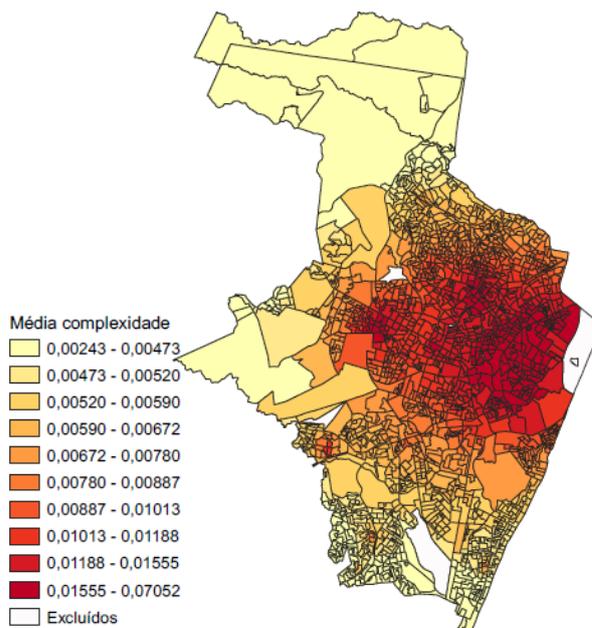
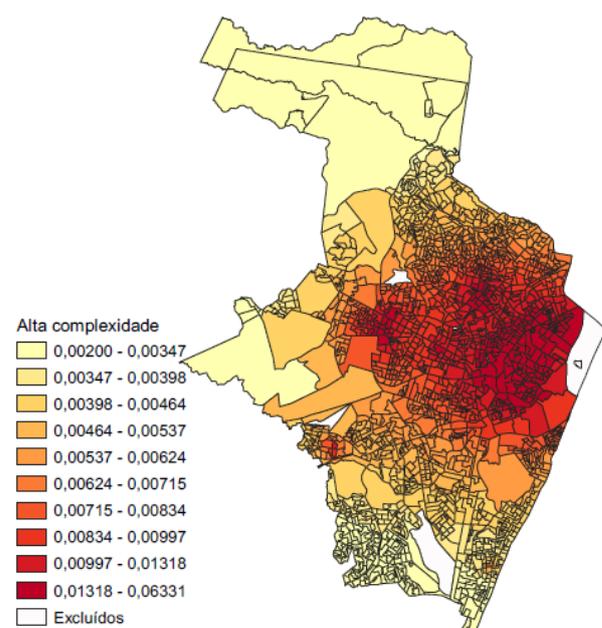
4.3.3 Acessibilidade à saúde *versus* esgotamento sanitário

Segundo os dados do IBGE apresentados no mapa “a” da figura 6, é possível identificar que o acesso ao esgotamento sanitário não é uma realidade igualitária no Recife. Percebe-se que o baixo acesso em Setores Censitários em muitas regiões da cidade são contrárias ao padrão apresentado pela região central e a região mais próxima do litoral sul da cidade.

Figura 6 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife

a) Acesso a esgotamento sanitário



b) Índice A_2 c) Índice A_2ab d) Índice A_2mc e) Índice A_2ac 

A Tabela 6 mostra que cerca de 40% dos Setores Censitários com menores acesso a esgotamento sanitário, apresentam menores índices médios de acessibilidade em todos os níveis de atenção à saúde.

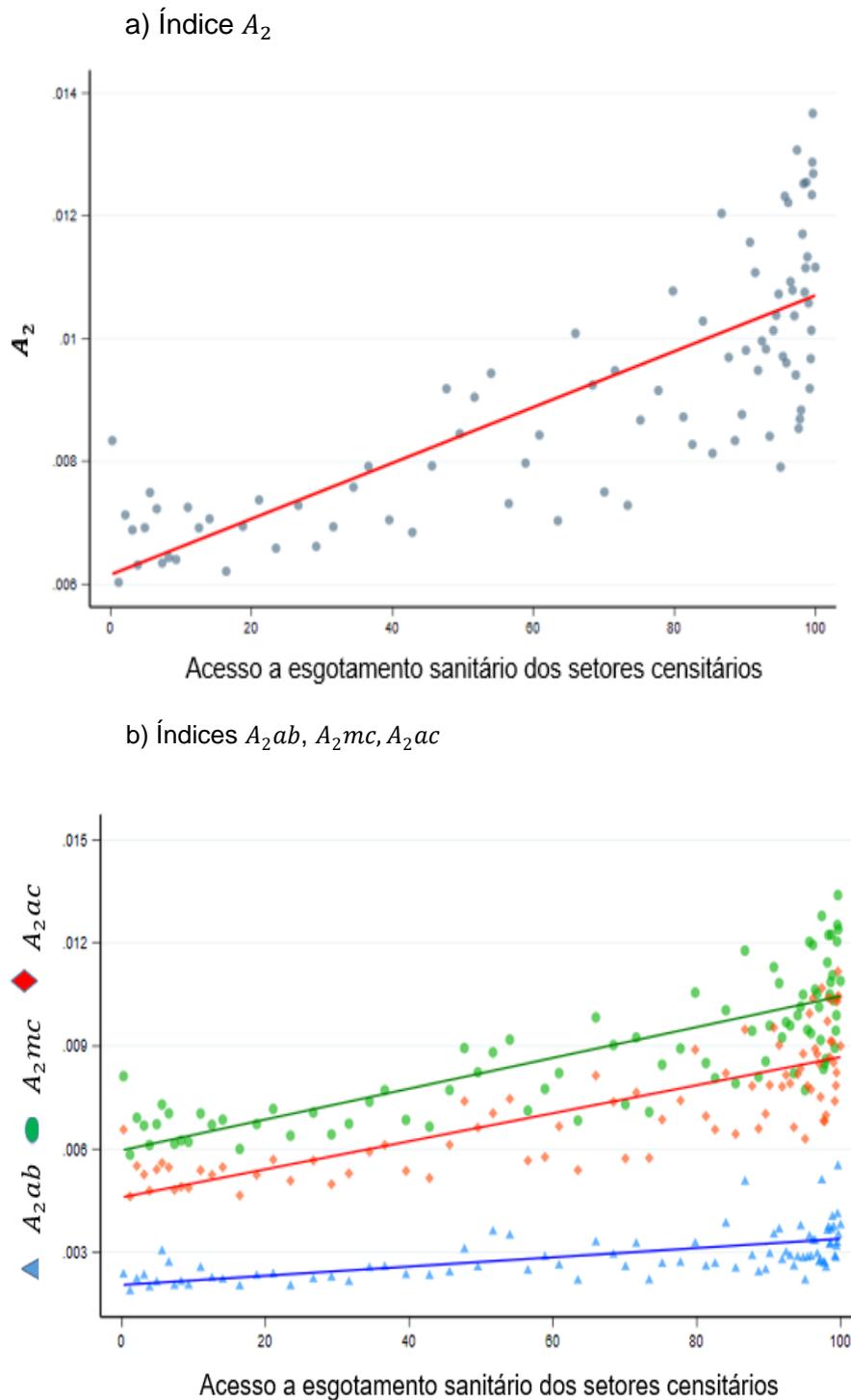
Tabela 6 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife

Índices	A_2	A_{2ab}	A_{2mc}	A_{2ac}
Média	0,00935	0,00299	0,00912	0,00747
Mediana	0,00804	0,00238	0,00780	0,00624
Desvio padrão	0,00527	0,00271	0,00519	0,00461
Decis da distribuição do acesso a rede de esgoto				
1	0,00693	0,00227	0,00673	0,00531
2	0,00685	0,00221	0,00665	0,00522
3	0,00803	0,00270	0,00782	0,00625
4	0,00832	0,00270	0,00810	0,00651
5	0,00939	0,00303	0,00916	0,00752
6	0,01011	0,00308	0,00987	0,00819
7	0,01061	0,00313	0,01036	0,00865
8	0,01074	0,00333	0,01049	0,00873
9	0,01111	0,00351	0,01084	0,00906
10	0,01144	0,00392	0,01118	0,00923
Total de observações: 1.843				

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora.

Todos os gráficos de dispersão dos índices de acesso considerando o acesso ao esgotamento sanitário dos Setores Censitários, mostram uma distribuição uma relação positiva entre as variáveis, sendo mais discreta nos serviços da Atenção Básica (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Distribuição dos índices de acessibilidade *versus* esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife



Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora

A correlação de Spearman entre os índices de acessibilidade A_2 , A_2ab , A_2mc e A_2ac e a variável acesso a esgotamento sanitário dos Setores Censitários, aponta uma correlação positiva respectivamente de 0.3015 ($p = 0.0000$), 0.2927 $p = 0.0000$),

0.3035 ($p = 0.0000$) e 0.3074 ($p = 0.0000$), sendo estas correlações estatisticamente significantes. Ou seja, pode-se concluir que, em geral, há uma associação positiva entre níveis médios de acessibilidade a esgotamento sanitário dos Setores Censitários e acesso a serviços de saúde na Cidade do Recife, indicando uma situação de regressividade na distribuição dos serviços de saúde em relação ao acesso a esgotamento sanitário dos Setores Censitários.

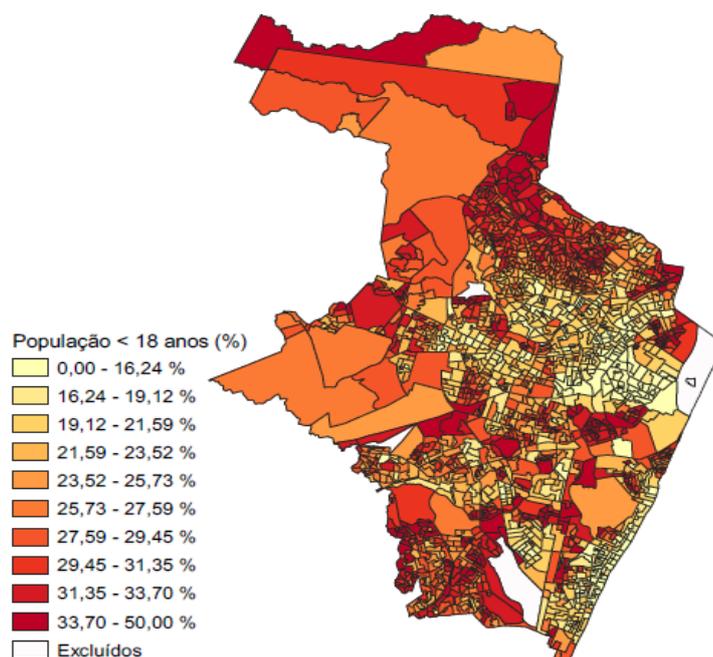
4.3.4 Acessibilidade à saúde *versus* população menor de 18 anos

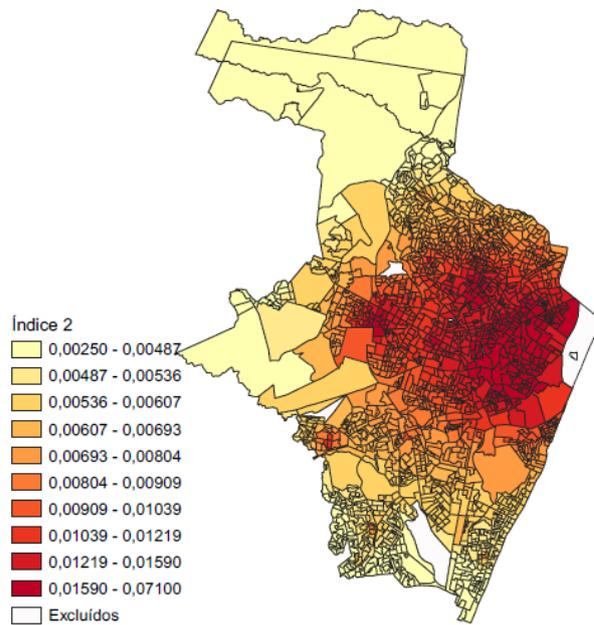
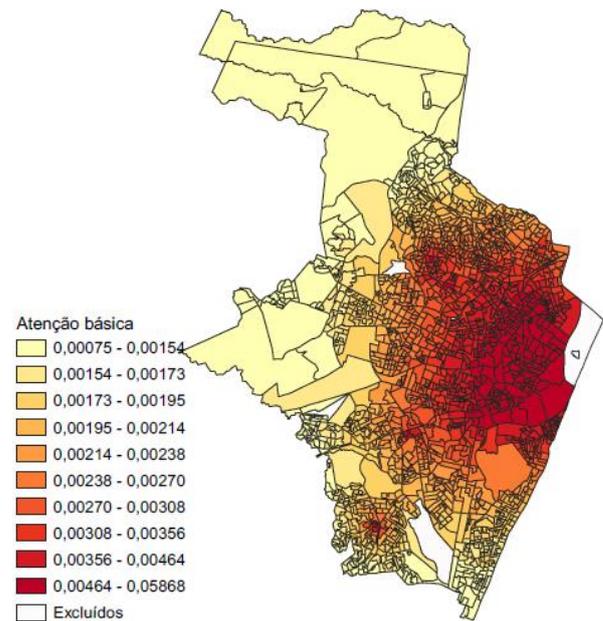
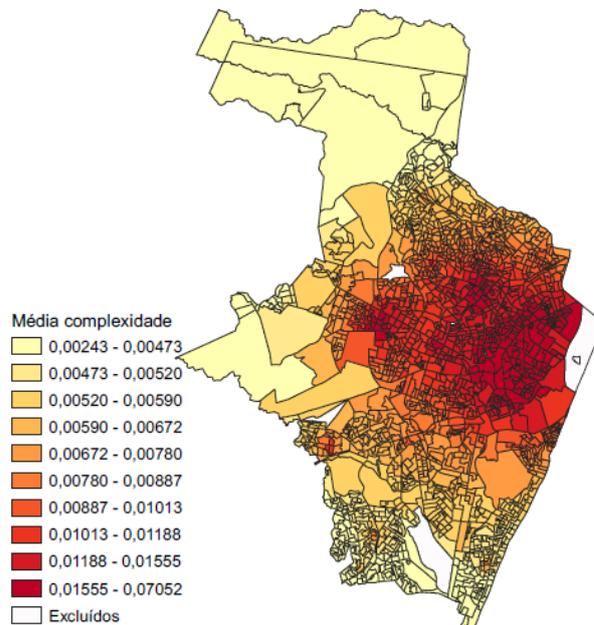
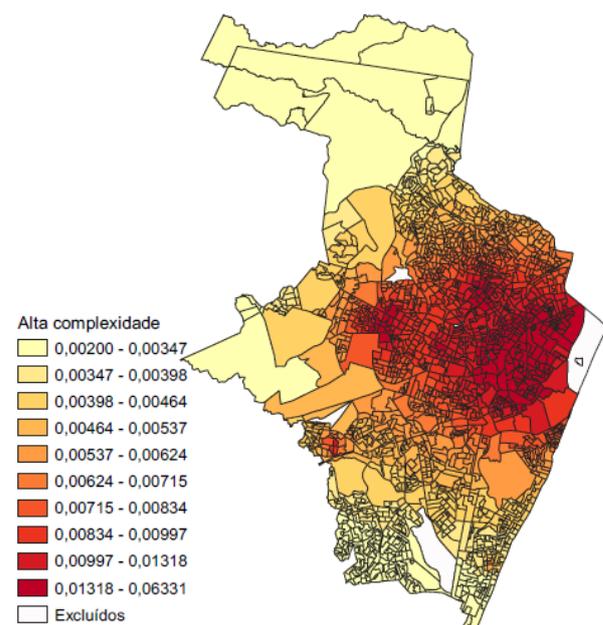
A população do Recife com idade menor de 18 anos era de 396.948 (25,8%) habitantes (IBGE, 2011). No Brasil, políticas públicas, orientadas pelos princípios de prioridade absoluta e de acesso universal, visam promover e proteger a saúde desse grupo etário.

A distribuição no mapa, mostra que essa população ocupa predominantemente os setores periféricos da cidade nas regiões norte e sul. O conjunto de mapas apontam que Setores Censitários com maior concentração de crianças e adolescentes menores de 18 anos parecem ter menor acesso aos serviços de saúde (Figura 7).

Figura 7 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários do Recife

a) Menores de 18 anos



b) Índice A_2 c) Índice A_{2ab} d) Índice A_{2mc} e) Índice A_{2ac} 

Fonte: Mapa “a” IBGE, 2010 e mapas “b”, “c”, “d”, e” Adaptado pela autora.

Cerca de 70% dos setores censitários com maior número de pessoas até 18 anos, apresentam índices de acessibilidade inferiores as médias em todos os níveis de atenção à saúde (tabela 7).

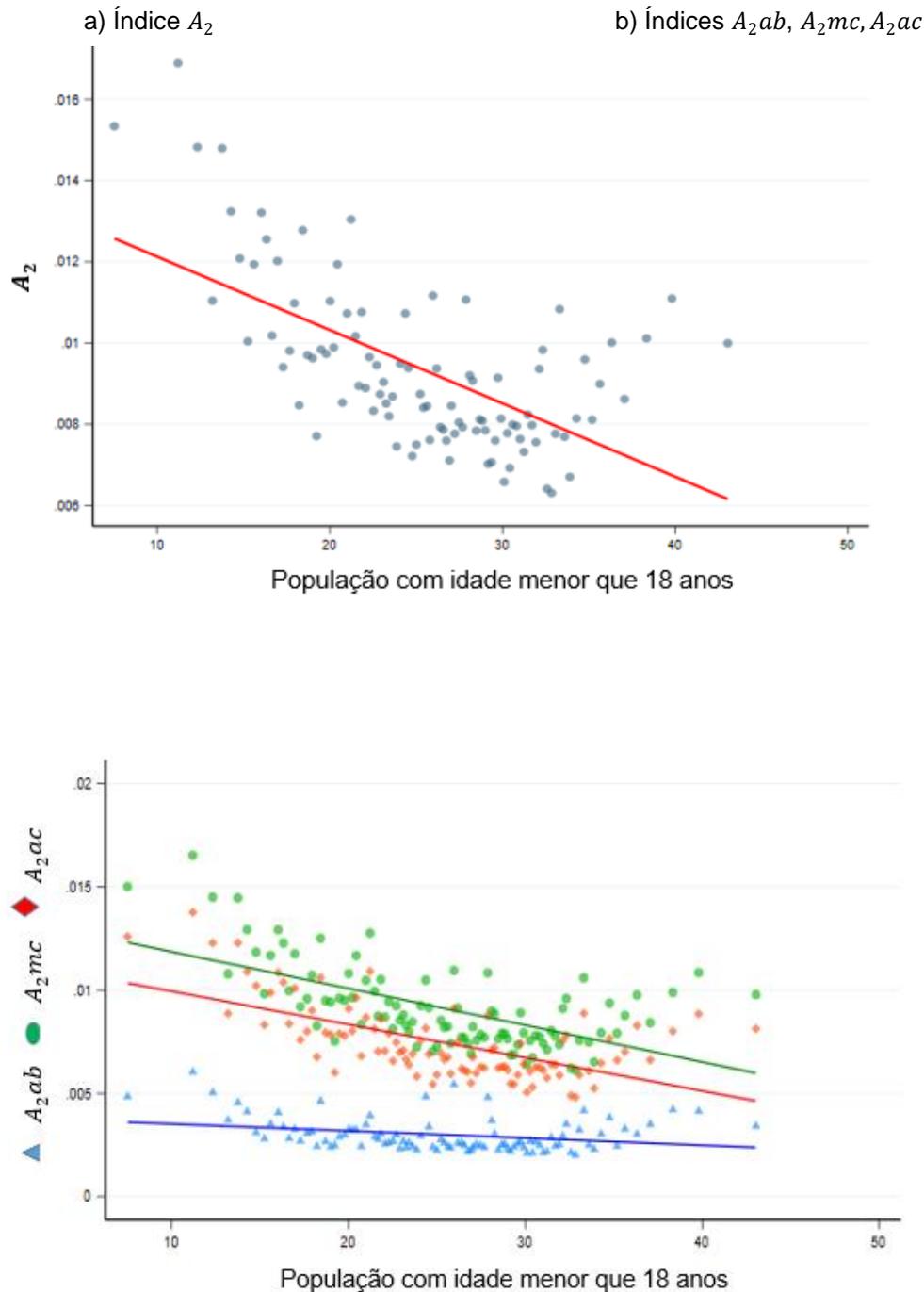
Tabela 7 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários do Recife

Índices	A_2	A_{2ab}	A_{2mc}	A_{2ac}
Média	0,00935	0,00299	0,00912	0,00747
Mediana	0,00804	0,00238	0,00780	0,00624
Desvio padrão	0,00527	0,00271	0,00519	0,00461
Decis da distribuição da parcela população com menos de 18 anos				
1	0,01337	0,00418	0,01308	0,01102
2	0,01055	0,00305	0,01031	0,00865
3	0,01024	0,00307	0,01000	0,00828
4	0,00909	0,00267	0,00887	0,00720
5	0,00859	0,00282	0,00836	0,00668
6	0,00832	0,00273	0,00811	0,00656
7	0,00832	0,00281	0,00811	0,00651
8	0,00773	0,00240	0,00751	0,00606
9	0,00820	0,00283	0,00798	0,00646
10	0,00914	0,00332	0,00891	0,00728
Total de observações: 1.843				

Fonte: Elaborado pela autora.

Os gráficos de dispersão dos índices de acesso considerando a população com idade menor de 18 anos dos Setores Censitários, mostram uma relação negativa para todos os níveis de atenção à saúde, uma inclinação mais discreta e uma relação mais forte podem ser verificadas para os serviços de Atenção Básica (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Distribuição dos índices de acessibilidade *versus* população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários



Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora.

A correlação de Spearman entre os índices de acessibilidade A_2 , A_{2ab} , A_{2mc} e A_{2ac} e a variável população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários, aponta uma correlação negativa respectivamente de -0.2253 ($p = 0.0000$), -0.1839 ($p = 0.0000$), -0.2279 ($p = 0.0000$) e -0.2323 ($p = 0.0000$), sendo estas correlações

estatisticamente significantes. Ou seja, pode-se concluir que, em geral, há uma associação negativa entre níveis médios de população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários e acessibilidade a serviços de saúde na Cidade do Recife, indicando uma situação de não regressividade na distribuição dos serviços de saúde em relação a parcela população com menos de 18 anos dos Setores Censitários.

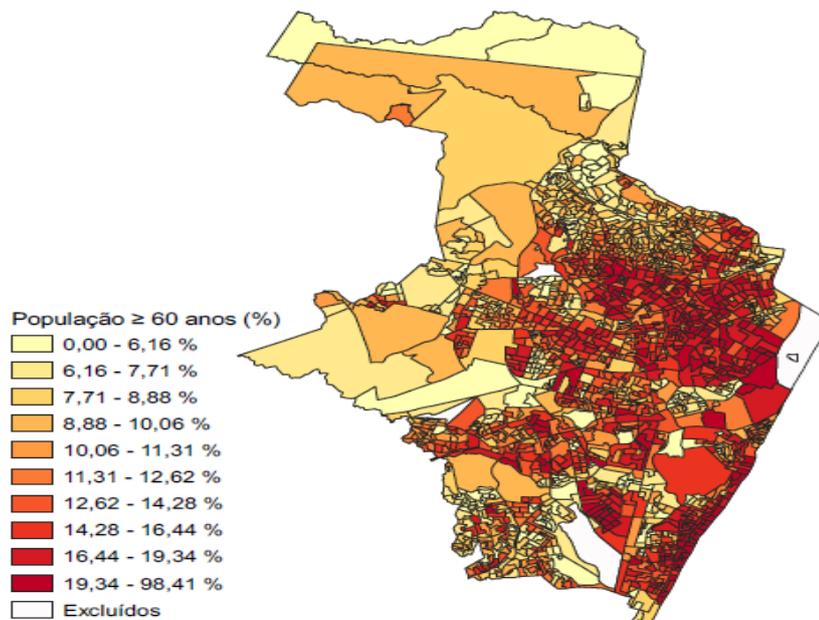
4.3.5 Acessibilidade à saúde *versus* população com idade igual ou maior que 60 anos

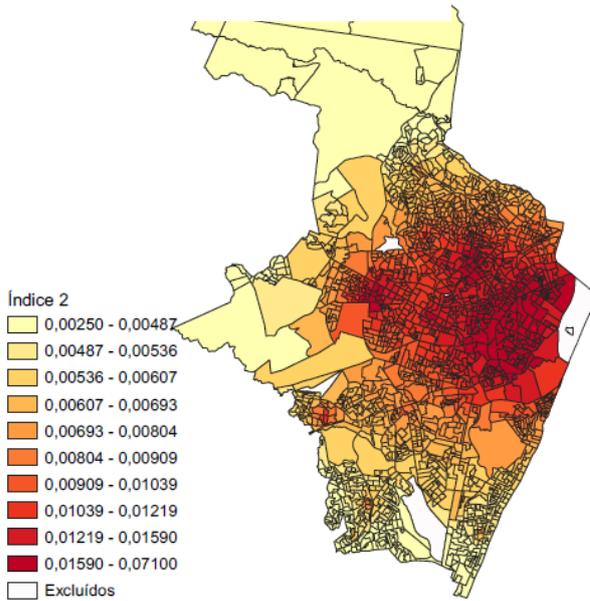
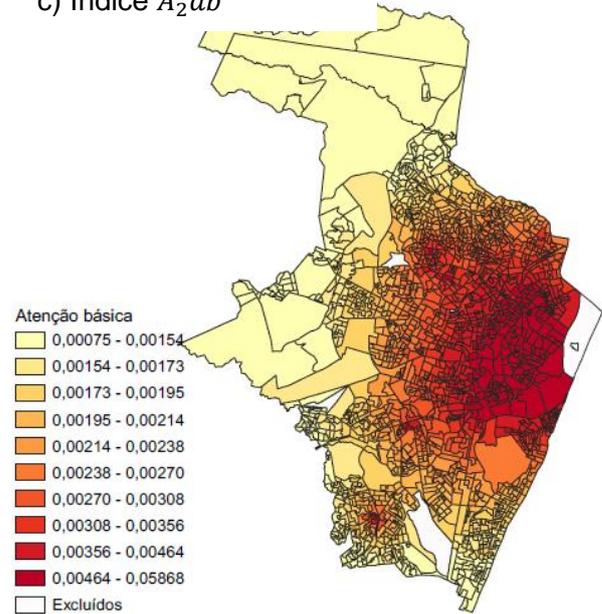
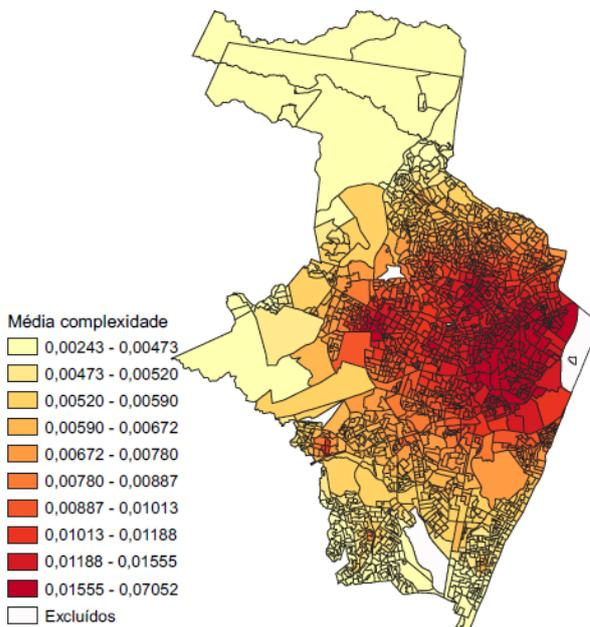
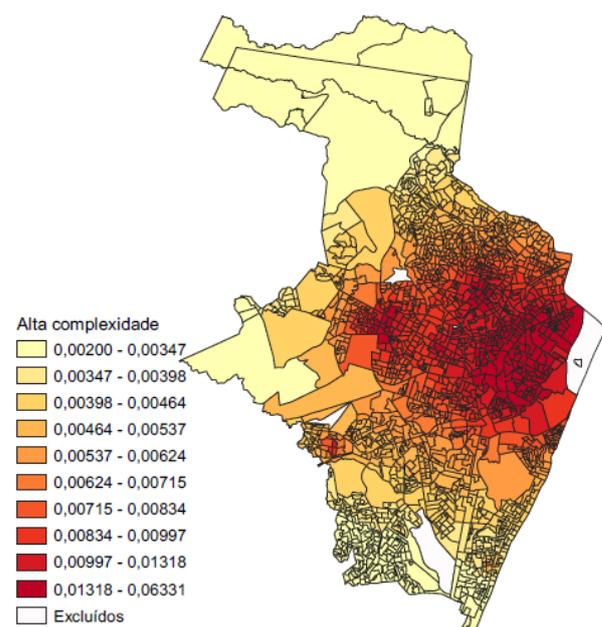
No Brasil, é definida como idosa a pessoa que tenha 60 anos ou mais de idade (Lei n. 8.842/94). Segundo o Censo IBGE em 2010, o Recife contava com 181.643 habitantes com idade igual ou superior a 60 anos, o que representava 11,82% do total da população recifense.

A figura 8 “a” traz a população com idade igual ou maior que 60 anos dos Setores Censitários do Recife, onde é possível verificar que a distribuição segue um padrão de concentração nas regiões centro-sul da cidade.

Figura 8 - Grau de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários do Recife

a) População idosa Menores de 18 anos



b) Índice A_2 c) Índice A_{2ab} d) Índice A_{2mc} e) Índice A_{2ac} 

Fonte: Mapa "a" IBGE, 2010 e mapas "b", "c", "d", e" Adaptado pela autora.

O conjunto de mapas apontam que Setores Censitários com maior número de pessoas idosas também são os que apresentam elevado grau de acessibilidade na

região mais central do Recife. A população idosa concentrada na região sul apresenta menor acesso aos serviços de saúde (Figura 8).

Conforme verificado na tabela 8, cerca de 40% dos Setores Censitários que concentram maior população de idade igual e maior que 60 anos, também apresentam índices de acessibilidade superiores à média nos serviços da média e alta complexidades.

Tabela 8 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde no Recife *versus* população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários do Recife

Índices	<i>A₂</i>	<i>A_{2ab}</i>	<i>A_{2mc}</i>	<i>A_{2ac}</i>
Média	0,00935	0,00299	0,00912	0,00747
Mediana	0,00804	0,00238	0,00780	0,00624
Desvio padrão	0,00527	0,00271	0,00519	0,00461
Decis da distribuição da parcela população com mais de 60 anos				
1	0,00752	0,00253	0,00733	0,00586
2	0,00799	0,00268	0,00779	0,00629
3	0,00845	0,00287	0,00823	0,00670
4	0,00851	0,00266	0,00828	0,00674
5	0,00895	0,00283	0,00872	0,00707
6	0,00929	0,00289	0,00906	0,00738
7	0,00942	0,00287	0,00919	0,00752
8	0,00999	0,00300	0,00974	0,00803
9	0,01220	0,00392	0,01192	0,00999
10	0,01121	0,00365	0,01095	0,00909
Total de observações: 1.843				

Fonte: Elaborado pela autora.

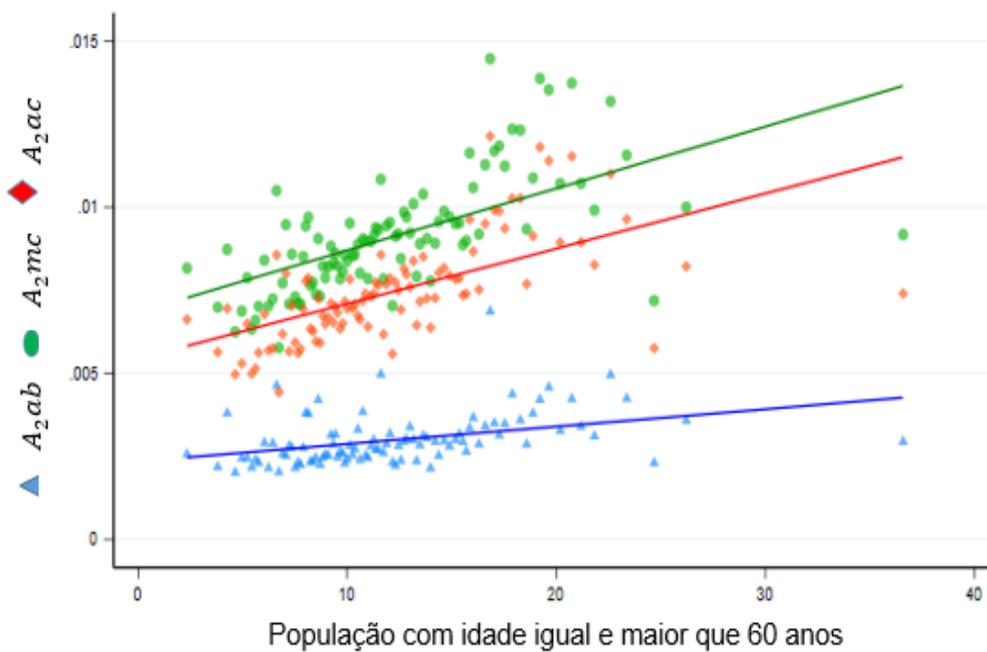
Os gráficos de dispersão dos índices de acesso considerando a população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários, mostram uma relação positiva para todos os níveis de atenção à saúde. Uma inclinação mais discreta e uma relação mais forte podem ser verificada para os serviços de Atenção Básica.

Gráfico 7 - Distribuição dos índices de acessibilidade A_2 versus população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários

a) Índice



b) Índices A_{2ab} , A_{2mc} , A_{2ac}

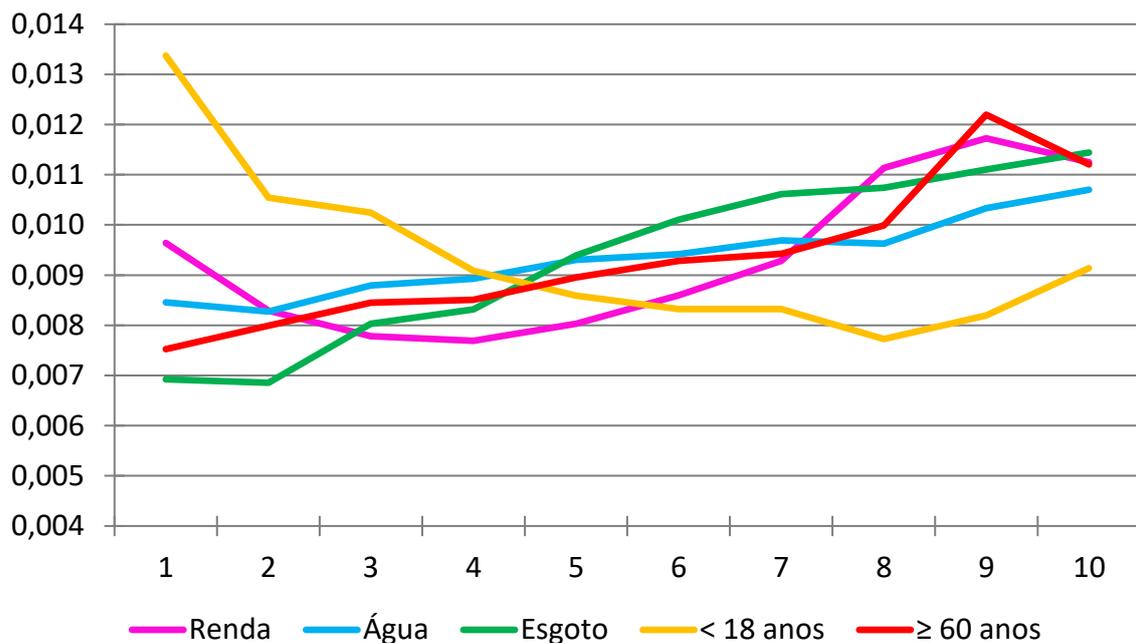


Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora.

A correlação de Spearman entre os índices de acessibilidade A_2 , A_{2ab} , A_{2mc} e A_{2ac} e a variável população com igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários, aponta uma correlação positiva respectivamente de 0.2441 ($p = 0.0000$), 0.2620 ($p = 0.0000$), 0.2452 ($p = 0.0000$) e 0.2452 ($p = 0.0000$), sendo estas correlações estatisticamente significantes. Ou seja, pode-se concluir que, em geral, há uma associação positiva entre níveis médios de população com igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários e acessibilidade a serviços de saúde na Cidade do Recife, indicando uma situação de regressividade na distribuição dos serviços de saúde em relação à população com igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários.

4.3.6 Síntese das relações

Gráfico 8 - Acessibilidade à serviços de saúde na Cidade do Recife, a partir de decis da distribuição das características sociodemográficas



Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pela autora.

Note que:

A acessibilidade tem perfil progressivo para a variável que se refere a parcela da população com menos de 18 anos. Significa dizer que, conforme aumenta a parcela de crianças e adolescentes nos Setores Censitários, os índices de acessibilidade desta população aos serviços de saúde são menores.

A acessibilidade tem perfil regressivo para as variáveis renda média, água, esgotamento e parcela da população com idade maior e igual a 60 anos. Setores Censitários que apresentam maior renda média, maior acesso à água e esgotamento sanitário, têm melhor acessibilidade aos serviços de saúde, ou seja, Setores Censitários com menor renda média, menor acesso à água e esgotamento sanitário têm acessibilidade inferior aos serviços de saúde.

Apesar de acessibilidade da população com idade maior e igual a 60 anos apresentar perfil regressivo, é importante destacar que há uma parcela importante de idosos com baixa acessibilidade aos serviços de saúde.

5 DISCUSSÃO

O acesso à saúde deve ser garantido através da oferta de ações e serviços, ordenados segundo os princípios da descentralização, regionalização e hierarquização, respeitando os territórios de saúde. Esses territórios são áreas de abrangência para a cobertura das redes de atenção à saúde. Podem também ser denominados distritos ou regiões sanitárias (MENDES, 2011).

O banco de dados estudou 412 serviços de saúde da cidade do Recife, em situação ativa no CNES com atendimento ao usuário do SUS. O georreferenciamento aponta a inexistência de qualquer tipo de serviço de saúde SUS em sete bairros do Recife (Aflitos, Alto Santa Terezinha, Caçote, Fundão, Pau-Ferro, Ponto de Parada e Totó) e evidencia dez bairros que detêm 167 (40,5%) dos serviços de saúde: Boa Vista 43 (10,4%), Santo Amaro 30 (7,3%), Ibura 18 (4,4%), Casa Amarela 15 (3,6%), Afogados 11 (2,7%), Imbiribeira 11 (2,7%), Cohab 10 (2,4%), Tamarineira 10 (2,4%), Várzea 10 (2,4%) e Graças 9 (2,2%).

Em relação a categorização, conforme o nível de complexidade da assistência, os serviços da Atenção Básica e da Média Complexidade apresentam um padrão de distribuição semelhantes e aparentemente mais uniformes quando comparados com os serviços da Alta Complexidade, os quais apresentam um padrão fortemente concentrado na região central do Recife.

Ainda sobre os níveis de atenção, a Média Complexidade apresenta a maior quantidade de serviços de saúde (301) e também de emprego médico (13.631). A Atenção Básica conta com uma quantidade expressiva de serviços (224), porém com o menor quantitativo de profissionais médicos (4.395). Já a Alta Complexidade possui o menor quantitativo de serviços (67) e acumula um número significativo de emprego médico (11.147).

Segundo Mendes (2011), os locais de oferta dos serviços de saúde devem ser organizados em Redes de Atenção à Saúde - RAS, estruturados em pontos de atenção primária, secundária e terciária, dentro de um território de saúde. A delimitação dos territórios de saúde, pode considerar apenas o critério geográfico, ou somar a eles aspectos epidemiológicos, demográficos ou socioculturais.

A Portaria GM/MS nº 2.436/2017, determina que a Atenção Básica deve ser a principal porta de entrada e ordenadora das ações e serviços disponibilizados, sua ofertada integral e gratuita a todas as pessoas e de acordo com as necessidades e

demandas do território, considerando os determinantes e condicionantes de saúde. Os serviços da média complexidade constituem-se na primeira referência para a atenção básica e tem como objetivo principal, garantir a contrarreferência e a referência, quando necessária, dos usuários para a Alta complexidade (BRASIL, 2017).

Contudo, é esperado que os serviços da Atenção Básica (primária) de saúde seja o principal coordenador dos fluxos e contrafluxos de toda a rede de assistência de saúde do SUS e principalmente atenda até 85% dos problemas de saúde (MENDES, 2011).

Os serviços da Alta Complexidade, verificados nesta pesquisa, apresentam um padrão fortemente concentrado na região central do Recife, por envolverem maior tecnologia e menor densidade espacial de demanda, os serviços da Alta Complexidade estão sujeitos a economias de escala e a distribuição de sua oferta apresenta assimetria espacial (OLIVEIRA, 2017; FERNANDES; LIMA, 2016).

De acordo com Mendes (2011), a economia de escala é verificada quando os custos médios de longo prazo reduzem, à medida que o volume das atividades aumenta e distribui os custos fixos por esse número maior de atividades. Para o autor, a centralização de serviços da alta complexidade com o objetivo de ganhos de escala, pode aumentar a qualidade e a eficiência econômica desses serviços.

Mendes (2011) defende que os serviços que têm recursos suficientes, onde a distância é um fator fundamental para a acessibilidade, e que pouco se beneficiam de economias de escala, devem ser ofertados de forma dispersa, por outro lado, para os serviços com recursos mais escassos, onde a distância tem menor impacto sobre o acesso, e que se beneficiam de economias de escala, devem ser concentrados.

Entretanto, a lógica assimétrica de localização espacial, impulsionada pelas economias de escala, pode contribuir para aprofundar a desigualdade da oferta desses serviços de saúde. No conflito entre escala e acesso, deve prevalecer o direito do acesso aos serviços de saúde a critérios econômicos (OLIVEIRA, 2017; JOSEPH; BANTOCK, 1982).

Os índices de acessibilidade propostos nesta pesquisa, para mensurar o grau de acessibilidade da população aos serviços de saúde do Recife, aponta que há um grande número de Setores Censitários nos níveis mais baixos de acessibilidade. Entre

60% e 70% dos Setores Censitários da cidade apresentam índices médios de acessibilidade inferiores à média, em todos os níveis de atenção à saúde.

A disparidade do grau de acessibilidade, verificado entre o decil dos Setores Censitários com pior índice de acessibilidade A_2 , A_{2ab} , A_{2mc} e A_{2ac} , onde os valores médios não alcançam sequer 50% do valor das médias gerais, e o decil com melhor índice de acessibilidade A_2 , A_{2ab} , A_{2mc} e A_{2ac} , onde os valores ultrapassam 200% do valor das médias, mostra quão vultoso parece ser a dissemelhança do acesso espacial aos serviços de saúde entre Setores Censitários.

O padrão verificado nos mapas coropléticos dos índices, demonstra elevado grau de acessibilidade na região central em detrimento do grau de acessibilidade menor nos Setores Censitários mais periféricos do Recife. A distância entre a localização dos serviços de saúde e a moradia dos usuários parece representar um dos aspectos que restringem o acesso dessa população à rede de serviços de saúde.

O cenário observado nos resultados de acessibilidade aos serviços de saúde, contraria principalmente a normatização expressa na NOAS/SUS 01/2002, onde o acesso do cidadão a todas as ações e serviços necessários para a resolução de seus problemas de saúde, deve ser o mais próximo possível de sua residência.

Considerando que a maioria das abordagens espaciais em saúde pública, buscam dentro do enfoque populacional, evidenciar desigualdades entre grupos de população em territórios específicos (BRASIL, 2006a), esta pesquisa examinou as correlações entre a acessibilidade aos serviços de saúde e as características sociodemográficas dos setores censitários do Recife.

Em relação a renda média, a mensuração do grau de acessibilidade aos serviços de saúde, mostra que apenas 30% dos Setores Censitários mais ricos têm mais elevados níveis de acessibilidade, independentemente do nível de atenção à saúde, e que a grande parcela dos Setores Censitários que possuem baixas rendas, ou seja, cerca de 70%, também apresentam índices de acessibilidade inferiores às médias.

A análise comparativa dos mapas de renda média e dos índices de acessibilidade, permite inferir que os Setores Censitários onde há maior concentração de renda têm melhor acessibilidade e os Setores Censitários onde há menor concentração de renda apresentam pior acessibilidade à saúde. Esse dado é corroborado pelas correlações estatísticas, as quais evidenciam associação positiva entre níveis médios de renda dos Setores Censitários e acessibilidade aos serviços

de saúde. É importante observar que a distribuição dos serviços de saúde tem caráter de regressividade, pois o aumento da renda aumenta o acesso aos de serviços de saúde.

O padrão de concentração de regiões mais pobres, verificada tanto nas periferias como nas proximidades da região central, coincidem com a localização das Zonas Especiais de Interesse Social, que são áreas com população de baixa renda, que sofrem carência ou ausência de serviços de infraestrutura baixa, reconhecidas pelo poder público (OLIVEIRA; SILVEIRA NETO, 2015).

Estudos realizados pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), apontam que maiores taxas de médicos da atenção primária de saúde, apresentam melhores resultados sanitários em relação às populações mais pobres (MENDES, 2011).

A distribuição desigual da população no espaço, provocada pela assimetria da distribuição da riqueza, propicia exposição a diferenciados riscos inerentes a cada território. Segundo as abordagens espaciais na saúde pública, essa desigualdade pode ser compensada ou agravada pela alocação dos serviços de saúde (BRASIL, 2006a).

A associação entre saneamento básico e saúde, são frequentemente estudados e evidenciam os mesmos resultados - más condições de saneamento estão ligadas a eventos negativos para a saúde. Com a pandemia da COVID-19 o assunto ficou mais evidente, sobretudo no Recife, onde dados do Censo IBGE apontam desigualdades na cobertura do abastecimento de água e mais notadamente do esgotamento sanitário nos Setores Censitários mais periféricos.

A respeito do acesso à água, apesar de Recife registrar uma distribuição de água em mais de 90% dos Setores Censitários, a mensuração do grau de acessibilidade aos serviços de saúde, aponta que cerca de 50% dos setores censitários com menor abastecimento de água, também têm baixos níveis de acessibilidade em todos os níveis de atenção. Merece destaque o resultado encontrado para o decil da população com menor acesso a água, onde verifica-se acessibilidade aos serviços da Atenção Básica superior à média total.

A análise comparativa dos mapas de acesso à água e dos índices de acessibilidade, permite inferir que os Setores Censitários onde há maior abastecimento de água, parecem ter melhor acessibilidade à saúde. As correlações estatísticas, apesar de modestas, sugerem associação positiva entre as duas

variáveis. Os padrões de distribuição dos serviços de saúde em relação ao acesso à água, tem situação de regressividade, pois o aumento do acesso a água aumenta o acesso aos de serviços de saúde.

Sobre o acesso ao esgotamento sanitário, a mensuração do grau de acessibilidade aos serviços de saúde, aponta que 40% dos Setores Censitários com pior acesso a esgotamento sanitário têm baixos índices de acessibilidades aos serviços de saúde, independentemente do nível de complexidade da assistência. A análise comparativa dos mapas de acesso a esgotamento sanitário e dos índices de acessibilidade, permite inferir que os Setores Censitários onde há maior oferta de esgotamento, parecem ter melhor acessibilidade à saúde.

As correlações estatísticas, evidenciam associação positiva entre a variável esgotamento sanitários dos Setores Censitários e acessibilidade aos serviços de saúde. A distribuição dos serviços de saúde em relação ao acesso ao esgotamento sanitário, apesar de disperso, tem perfil regressividade, pois o aumento do acesso ao esgotamento sanitário também aumenta o acesso aos de serviços de saúde.

A oferta precária de saneamento, onde a água e o esgoto não recebem tratamento ou onde não há regularidade do abastecimento de água, pode contribuir para o aparecimento de doenças infecciosas e parasitárias, arboviroses e mais recentemente pode disseminar o coronavírus (IBGE, 2020).

Em relação ao grupo etário com idade menor que 18 anos, a mensuração do grau de acessibilidade aos serviços de saúde, aponta cerca de 70% dos Setores Censitários com maior parcela da população de crianças e adolescentes apresentam índices de acessibilidade inferior as médias independentemente do nível de atenção à saúde e os 30% dos Setores Censitários que apresentam melhores índices de acessibilidade são aqueles com parcela da população de crianças e adolescentes.

A análise comparativa dos mapas com idade menor que 18 anos e dos índices de acessibilidade, permite verificar que os Setores Censitários onde há maior concentração de crianças e adolescentes têm pior acessibilidade e os Setores Censitários onde há menor concentração desta parcela da população, apresentam melhor acessibilidade à saúde.

As correlações estatísticas evidenciam associação negativa entre níveis médios de pessoas menores de 18 anos dos Setores Censitários e acessibilidade aos serviços de saúde, o que deve ser considerado preocupante. A distribuição dos serviços de saúde em relação a parcela da população com idade inferior a 18 anos,

tem situação de progressividade, pois o aumento da população de crianças e adolescente, não aumenta a quantidade de serviços de saúde.

Esses resultados parecem não garantir acesso a saúde para crianças e adolescentes, firmado no Estatuto da Criança e do Adolescente e nos programas na Política nacional de atenção integral à saúde da criança e nas Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde, cuja atenção especial deve estar voltada às populações de maior vulnerabilidade biopsicossocial (MENDES, 2011; BRASIL, 2010b, 2018).

Segundo estudos da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), uma maior oferta de profissionais médicos da atenção primária de saúde está fortemente associada com a diminuição da mortalidade infantil (MENDES, 2011).

As mudanças demográficas de envelhecimento, desenhadas principalmente pelo aumento da expectativa de vida, aumentou a composição etária dentro do grupo de idosos e repercute sobre as demandas da saúde (MENDES, 2011).

No Brasil, as pessoas idosas têm direitos e garantias à saúde assegurados pelo Estatuto do Idoso e também por políticas públicas, a saber da Política nacional de saúde da pessoa idosa, cuja meta final é saúde adequada e digna para os idosos brasileiros, de forma integral, em todos os níveis de atenção e ferramentas técnicas como a Caderneta de saúde da pessoa idosa e Orientações para a Implementação de Linha de cuidados para atenção integral à saúde da pessoa idosa no SUS (BRASIL, 2003, 2006b).

Os resultados dos índices de acessibilidades em relação a variável pessoa com 60 anos e mais, apontam que, cerca de 60% dos Setores Censitários com menor população idosa, apresentam índices de acessibilidade inferiores à média e os 40% dos setores com maior parcela desta população apresentam índices superiores, para as complexidades Média e Alta. Já para os serviços da Atenção Básica, esse percentual é maior e representa 70% dos Setores Censitários com índices inferiores.

A análise comparativa entre os mapas da população idosa e os índices de acessibilidade, permite verificar que os Setores Censitários onde há maior concentração de idosos têm melhor acessibilidade e os Setores Censitários onde há menor concentração desta parcela da população, apresentam menor acessibilidade à saúde. As correlações estatísticas evidenciam associação positiva entre níveis médios de pessoas com idade igual e maior de 60 anos dos Setores Censitários e

acessibilidade aos serviços de saúde. A distribuição dos serviços de saúde em relação a parcela da população idosa, tem situação de regressiva, porém, é importante destacar que há uma parcela importante de idosos com baixa acessibilidade aos serviços de saúde.

O cenário de acessibilidade observado parece não atender a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, a qual define que a atenção à saúde da pessoa idosa terá como porta de entrada a Atenção Básica/Saúde da Família e como referência, a rede de serviços especializada de Média e Alta complexidade (BRASIL, 2006b).

A baixa acessibilidade da pessoa idosa aos serviços de saúde, pode produzir efeitos negativos na promoção e recuperação da saúde e na prevenção de doenças, ou seja, um processo de envelhecimento marcado por doenças e agravos, com imposição de limitações ao seu bem estar. Na Atenção Básica, por exemplo, a baixa acessibilidade, pode interferir na prevenção de doenças evitáveis, realizadas através da imunização antipneumocócica e antigripal (BRASIL, 2007b).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de ferramentas de georreferenciamento e estatísticas espaciais, aplicadas a dados sociodemográficos e de saúde, produzem informações robustas sobre a distribuição dos serviços de saúde em diferentes unidades geográficas que podem subsidiar políticas públicas em saúde.

Considerando que a oferta ou a privação do acesso aos serviços de saúde, pode intervir no estado de saúde da população, o presente trabalho buscou examinar evidências de similaridade e dissemelhança de acessibilidade espacial, entre os Setores Censitários do Recife e os serviços de saúde que prestam atendimento aos usuários do SUS, nos três níveis de atenção estabelecidos pelo MS, e averiguar possíveis relações e influências entre o grau de acessibilidade e as características sociodemográficas da população da capital, utilizando o georreferenciamento e modelos de gravidade espaciais.

Os serviços de saúde que atendem ao SUS, representam apenas 16,4% do total dos serviços cadastrados no Recife, geograficamente não estão presentes na totalidade dos bairros da cidade e apresentam um padrão espacial fortemente condensado na região central da cidade. A maior quantidade dos serviços de saúde encontra-se no nível de atenção da média complexidade (301), seguidos da atenção básica (224) e alta complexidade (67), respectivamente.

Os índices de acessibilidade obtidos foram ponderados positivamente pela quantidade de emprego médico nos serviços de saúde e negativamente pela distância dos Setores Censitários a estes serviços e pela população de cada Setor Censitário.

Os resultados apontam que a acessibilidade a saúde não é homogênea entre os Setores Censitários. A representação gráfica demonstra padrão de melhor grau de acessibilidade concentrado na região central do Recife e pior grau nos Setores Censitários mais periféricos, sugerindo que a distância parece ser um impedimento obvio em áreas periféricas e menos populosas.

Quanto aos níveis de atenção à saúde, cerca de 70% dos setores apresentam acessibilidade inferior às médias para os serviços da Atenção Básica e em torno de 60% para os serviços das complexidades Média e Alta.

As relações de acessibilidade à serviços de saúde na cidade do Recife, a partir de decis da distribuição das características sociodemográficas, mostram baixos índices de acessibilidade, verificado em todos os níveis de complexidade da

assistência, em pelo menos 60% dos Setores Censitários com menores renda, acesso a água e a esgotamento sanitário e em cerca de 70% dos setores com maior população de crianças e adolescentes. Para Setores Censitários com maior parcela de idosos, a acessibilidade mostra perfil progressivo em relação ao grau de acesso.

A análise estatística evidencia uma relação positiva entre o grau de acessibilidade aos serviços de saúde e as variáveis sociodemográficas de renda média, acesso a água e esgotamento sanitário e população com idade igual e maior que 60 anos, e uma relação negativa para população menor de 18 anos, em todos os níveis de atenção à saúde estudados e conclui que a cidade do Recife possui um perfil de regressivo na alocação de serviços de saúde em regiões com melhores serviços de renda e saneamento básico.

Entretanto, é importante destacar que não é razoável afirmar que apenas o efeito distância exerça papel de principal influência nesta pesquisa, pois a proximidade dos Setores Censitários à serviços de saúde com pouco emprego médico, não assegura que a acessibilidade da população a esses serviços seja melhor ou pior.

O conhecimento empírico apresentado é subjetivo para validar o modelo proposto, e, contudo, é correto afirmar a necessidade de estudos estatísticos que demonstrem a efetividade da estratégia metodológica proposta.

Não obstante, os resultados produzidos por esta pesquisa convidam refletir que mais importante que a construção do modelo gravitacional sugerido, é o processo de apreciação crítica e eventual realização de mais estudos, na perspectiva de contribuir na elaboração de políticas públicas e no subsídio às tomadas de decisão, no sentido de mitigar as disparidades espaciais de acessibilidade à saúde.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I. M.; SANTANA, G. M. S.; SACRAMENTO, R. V. Geoprocessamento em saúde: um estudo sobre a Leishmaniose Tegumentar Americana no Vale do Jiquiriça, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e de Saúde**, v.10, n.18, p.19–32, 2014.

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, n.1, p.1, 2008.

APPARICIO, P.; GELB, J.; DUBÉ, A.S.; KINGHAM, S.; GAUVIN, L.; ROBITAILLE, E. The approaches to measuring the potential spatial access to urban health services revisited: distance types and aggregation-error issue. **International Journal of Health Geographics**, v. 16, n.32, 2017.

BARBOSA, M. R. M.; SILVEIRA NETO, R. M. Adensamento Urbano como Condicionante da Mobilidade nos Centros Urbanos Brasileiros: O Caso da Região Metropolitana do Recife. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, p. 233-250, 2017.

BONIFÁCIO, S. R.; LUIZ, E. Mapping of health problems: an application of the georeferencing technique using the Google Earth software. **International Journal of Health Management**, n. 2, 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 18055, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 373, de 27 de fevereiro de 2002. Aprova, na forma do Anexo desta Portaria, a Norma Operacional da Assistência à Saúde – NOAS-SUS 01/2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Lei n. 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública**. - Brasília: Ministério da Saúde, 2006a.

BRASIL. Portaria GM nº 2.528, de 19 de outubro de 2006. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006b.

BRASIL. **Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública**. - Brasília: Ministério da Saúde, 2007a. 148 p.

BRASIL. **Assistência de Média e Alta Complexidade no SUS**. – Brasília: CONASS, 2007b. 248 p.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de julho de 2010. Regulamenta a Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-Edição extra, 2010a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção em Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010b. 132 p.

BRASIL. Decreto nº 7.508, de 28 de julho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n. 2.436 de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, PNAB, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança**: orientações para implementação. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.180 p.

CELESTINO, D. **Acessibilidade aos serviços de saúde e posição no espaço social de usuários da rede básica em uma capital do nordeste do Brasil**. -- Salvador 2016. 75 f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

CNES. Estabelecimentos por tipo - Pernambuco. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabPE.def>. Acesso em: 15 set. 2019.

CNESNet. Secretaria de Atenção à Saúde. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2019.

CROMLEY, E. K.; MCLAFFERTY, S. L. **GIS and Public Health**. New York: Guilford Publications, 2012. p. 233-259.

FERNANDES, A. C.; LIMA, J. P. R. Cluster de serviços: contribuições conceituais com base em evidências do Pólo médico do Recife. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.16, n. 1, p.11-47, jan./abr. 2016.

FERREIRA, R. V.; RAFFO, J. G. O uso dos sistemas de informação geográfica (SIG) no estudo da acessibilidade física aos serviços de saúde pela população rural: uma revisão da literatura. **Hygeia**, v. 8, n. 15, p.177-189, dez. 2012.

GIOVANELLA, L.; FLEURY, S. Universalidade da atenção à saúde: acesso como categoria de análise. In: EIBENSCHUTZ, C. (org.). **Política de saúde: o público e o privado**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1996. p. 177-198.

GUAGLIARDO, M. F. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. **Int J Health Geogr.**, v.3, n.1, p.1, 2004.

HIGGS, G. A literature review of the use of GIS-Based measures of access to health care services. **Health Serv Outcomes Res Method.**, v. 5, n. 2, p.119–39, 2004.

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010**: resultados da Sinopse por setor censitário. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 37p.

IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2017**: abastecimento de água e esgotamento sanitário. – Rio de Janeiro: IBGE, 2020.124 p.

JOSEPH A. E.; BANTOCK P. R. Measuring potential physical acessibility to general practitioners in rural areas: a method and case study. **Soc Sci Med**, v.16, p. 85-90,1982.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D. F.; SZABAT, K. A. **Estatística - Teoria e Aplicações usando o Microsoft® Excel em português**. Tradução e revisão Tereza Cristina Padilha de Souza. - 7. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.

LIMA, C. D. **Avaliação da acessibilidade aos serviços de saúde pública de regiões urbanas de Curitiba considerando o transporte público com análise de grafos e georreferenciamento**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Curitiba, 2019.

LOPES, H.; RIBEIRO, V.; REMOALDO, P. **Acessibilidade espacial aos serviços de saúde em Portugal Continental**. In: XI Coloquio Ibérico de Geografia. Retos y tendencias de la Geografia Ibérica. 2016. p. 1307-1316. ISBN: 9788494419348.

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. 865–84, 2003.

MENDES, E. V. **As redes de atenção a saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011. 549 p.

OLIVEIRA, E. X. G.; CARVALHO, M.; TRAVASSOS, C. Territórios do Sistema Único de Saúde: Mapeamento das Redes de Atenção Hospitalar. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.2, p. 386-402, mar- abr. 2004.

OLIVEIRA, T. G.; SILVEIRA NETO, R. M. Segregação residencial na cidade do Recife: um estudo da sua configuração. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 9, p. 71-92, 2015.

OLIVEIRA, A. T. R.; O'NEILL, M. M., SILVA, M. G. **Distribuição espacial da população e dos serviços de saúde: as regiões de articulação urbana** – Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2017. 37 p. – (Textos para Discussão; n. 31).

PENCHANSKY, R.; THOMAS, J. W. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. **Medical Care**, Filadélfia, v. 19, n. 2, p. 127-140, 1981.

RECIFE. Governo Municipal. Secretaria de Saúde do Recife. Secretaria Executiva de Coordenação Geral. **Plano Municipal de Saúde 2018 - 2021**. 1. ed. Recife: Secretaria de Saúde do Recife, 2018. 99 p.

SCHEFFER, M.; CASSENOTE, A.; GUILLOUX, A. G. A.; MIOTTO, B. A.; MAINARDI, M. **Demografia Médica no Brasil 2018**. São Paulo: FMUSP, CFM, Cremesp, 2018. 286 p. ISBN: 978-85-87077-55-4.

SIEGEL, M.; KOLLER, D.; VOGT, V.; SUNDMACHER, L. Developing a composite index of spatial accessibility across different health care sectors: a German example. **Health Policy**, v.120, n. 2, p. 205–12, 2016.

SOUZA, M. S. P. L.; AQUINO, R.; PEREIRA, S. M.; COSTA, M. da C. N.; BARRETO, M. L.; NATIVIDADE, M.; BRAGA, J. U. Fatores associados ao acesso geográfico aos serviços de saúde por pessoas com tuberculose em três capitais do Nordeste brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 1, p. 111–120, 2015.

APÊNDICE A - Serviços de Saúde SUS - Bairros - Emprego médico – 2019

Bairros	Serviços		Emprego		Bairros	Serviços		Emprego	
	n	%	n	%		n	%	n	%
Afogados	11	2,7%	166	1,2%	Ilha Joana Bezerra	4	1,0%	16	0,1%
Água Fria	3	0,7%	27	0,2%	Imbiribeira	11	2,7%	109	0,8%
Alto Do Mandu	1	0,2%	5	0,0%	Ipsep	6	1,5%	12	0,1%
Alto Jose Bonifácio	4	1,0%	10	0,1%	Iputinga	7	1,7%	597	4,3%
Alto Jose Do Pinho	1	0,2%	4	0,0%	Jaqueira	1	0,2%	0	0,0%
Apipucos	1	0,2%	5	0,0%	Jardim São Paulo	6	1,5%	15	0,1%
Areias	6	1,5%	117	0,8%	Jiquiá	2	0,5%	3	0,0%
Arruda	1	0,2%	20	0,1%	Jordao	6	1,5%	12	0,1%
Barro	3	0,7%	5	0,0%	Linha Do Tiro	3	0,7%	15	0,1%
Beberibe	2	0,5%	5	0,0%	Macaxeira	4	1,0%	7	0,1%
Boa Viagem	8	1,9%	103	0,7%	Madalena	6	1,5%	711	5,1%
Boa Vista	43	10,4%	2824	20,2%	Mangabeira	1	0,2%	5	0,0%
Bomba Do Hemetério	2	0,5%	11	0,1%	Mangueira	1	0,2%	2	0,0%
Bongi	4	1,0%	52	0,4%	Monteiro	1	0,2%	48	0,3%
Brasília Teimosa	3	0,7%	8	0,1%	Morro Da Conceição	2	0,5%	5	0,0%
Brejo Da Guabiraba	1	0,2%	56	0,4%	Mustardinha	2	0,5%	2	0,0%
Brejo De Beberibe	2	0,5%	6	0,0%	Nova Descoberta	3	0,7%	12	0,1%
Cabanga	1	0,2%	1	0,0%	Paissandu	6	1,5%	569	4,1%
Cajueiro	1	0,2%	0	0%	Parnamirim	2	0,5%	284	2,0%
Campina Do Barreto	3	0,7%	65	0,5%	Passarinho	2	0,5%	3	0,0%
Campo Grande	5	1,2%	7	0,1%	Peixinhos	2	0,5%	4	0,0%
Casa Amarela	15	3,6%	940	6,7%	Pina	3	0,7%	26	0,2%
Casa Forte	3	0,7%	137	1,0%	Poco Da Panela	2	0,5%	4	0,0%
Caxangá	2	0,5%	6	0,0%	Porto Da Madeira	1	0,2%	2	0,0%
Cidade Universitária	7	1,7%	1065	7,6%	Prado	1	0,2%	0	0,0%
Coelhos	2	0,5%	1	0,0%	Recife	5	1,2%	14	0,1%
Cohab	10	2,4%	34	0,2%	Rosarinho	2	0,5%	7	0,1%
Coqueiral	1	0,2%	2	0,0%	San Martin	4	1,0%	8	0,1%
Cordeiro	5	1,2%	379	2,7%	Sancho	3	0,7%	9	0,1%
Córrego Do Jenipapo	1	0,2%	6	0,0%	Santana	1	0,2%	0	0,0%
Curado	9	2,2%	219	1,6%	Santo Amaro	30	7,3%	2416	17,3%
Derby	7	1,7%	639	4,6%	Santo Antônio	1	0,2%	7	0,1%
Dois Irmãos	1	0,2%	1	0,0%	São Jose	1	0,2%	0	0,0%
Dois Unidos	6	1,5%	12	0,1%	Sitio Dos Pintos	2	0,5%	7	0,1%
Encruzilhada	8	1,9%	233	1,7%	Soledade	2	0,5%	0	0,0%
Engenho Do Meio	4	1,0%	8	0,1%	Tamarineira	10	2,4%	371	2,7%
Espinheiro	6	1,5%	142	1,0%	Tejipió	3	0,7%	368	2,6%
Estancia	2	0,5%	2	0,0%	Torre	4	1,0%	59	0,4%
Graças	9	2,2%	281	2,0%	Torreão	2	0,5%	2	0,0%
Guabiraba	3	0,7%	7	0,1%	Torrões	8	1,9%	80	0,6%
Hipódromo	2	0,5%	4	0,0%	Várzea	10	2,4%	81	0,6%
Ibura	18	4,4%	228	1,6%	Vasco Da Gama	4	1,0%	27	0,2%
Ilha Do Leite	6	1,5%	211	1,5%	Zumbi	1	0,2%	5	0,0%
Ilha Do Retiro	1	0,2%	5	0,0%	Total Geral	412	100%	13983	100%

APÊNDICE B - Tabelas dos índices de acessibilidade 1 - 2020

Tabela 1 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde no Recife

Índices	A_1	A_{1ab}	A_{1mc}	A_{1ac}
Média	3,64778	1,14686	3,55786	2,90107
Mediana	3,13399	0,92551	3,04358	2,44291
Desvio padrão	2,04292	1,00841	2,01268	1,77642
Decis da distribuição				
1	1,65170	0,52911	1,60145	1,17787
2	1,95281	0,62176	1,89526	1,43352
3	2,18155	0,70096	2,11814	1,65248
4	2,52249	0,77962	2,44207	1,93482
5	2,90724	0,87334	2,82545	2,25143
6	3,36977	0,98791	3,28475	2,62171
7	3,82883	1,12751	3,73497	2,98697
8	4,45698	1,28712	4,35534	3,58547
9	5,46267	1,54030	5,33847	4,51556
10	8,14977	3,02464	7,98864	6,85637

Total de observações: 1.843

Tabela 2 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* renda média dos Setores Censitários do Recife

Índices	A_1	A_{1ab}	A_{1mc}	A_{1ac}
Média	3,64778	1,14686	3,55786	2,90107
Mediana	3,13399	0,92551	3,04358	2,44291
Desvio padrão	2,04292	1,00841	2,01268	1,77642
Decis da distribuição				
1	3,71671	1,31545	3,62336	2,95371
2	3,20425	1,07867	3,11565	2,51692
3	3,03503	1,03934	2,95328	2,32479
4	3,00386	0,98556	2,92611	2,30078
5	3,12497	1,00817	3,04289	2,41153
6	3,33833	1,04505	3,25021	2,61012
7	3,61727	1,08131	3,52726	2,88120
8	4,34001	1,36150	4,24576	3,55765
9	4,56203	1,33171	4,45960	3,74530
10	4,49308	1,22473	4,39260	3,67085

Total de observações: 1.843

Tabela 3 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* acesso à água dos Setores Censitários do Recife

Índices	<i>A₁</i>	<i>A_{1ab}</i>	<i>A_{1mc}</i>	<i>A_{1ac}</i>
Média	3,64778	1,14686	3,55786	2,90107
Mediana	3,13399	0,92551	3,04358	2,44291
Desvio padrão	2,04292	1,00841	2,01268	1,77642
Decis da distribuição				
1	3,27219	1,16550	3,19385	2,55959
2	3,20480	1,08822	3,12394	2,51497
3	3,41988	1,15290	3,33521	2,66155
4	3,47176	1,06924	3,38486	2,77049
5	3,62380	1,11882	3,53105	2,87751
6	3,70151	1,05833	3,60878	2,96920
7	3,80502	1,11557	3,71019	3,03590
8	3,77071	1,15385	3,67748	3,00369
9	4,01946	1,19459	3,92493	3,24504
10	4,18884	1,35269	4,08846	3,37257
Total de observações: 1.843				

Tabela 6 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* esgotamento sanitário dos Setores Censitários do Recife

Índices	<i>A₁</i>	<i>A_{1ab}</i>	<i>A_{1mc}</i>	<i>A_{1ac}</i>
Média	3,64778	1,14686	3,55786	2,90107
Mediana	3,13399	0,92551	3,04358	2,44291
Desvio padrão	2,04292	1,00841	2,01268	1,77642
Decis da distribuição				
1	2,71572	0,87546	2,63911	2,07486
2	2,68060	0,85448	2,60194	2,03561
3	3,12122	1,03809	3,03986	2,41498
4	3,23871	1,04106	3,15625	2,52250
5	3,65545	1,16085	3,56648	2,91443
6	3,94905	1,18269	3,85825	3,19012
7	4,16155	1,20695	4,06501	3,37464
8	4,19902	1,27456	4,10070	3,40262
9	4,31474	1,34215	4,21296	3,50863
10	4,44115	1,49286	4,33742	3,57158
Total de observações: 1.843				

Tabela 7 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde *versus* população com idade menor que 18 anos dos Setores Censitários do Recife

Índices	A_1	A_{1ab}	A_{1mc}	A_{1ac}
Média	3,64778	1,14686	3,55786	2,90107
Mediana	3,13399	0,92551	3,04358	2,44291
Desvio padrão	2,04292	1,00841	2,01268	1,77642
Decis da distribuição				
1	5,19735	1,59162	5,08187	4,27662
2	4,14071	1,17506	4,04697	3,38520
3	4,03368	1,18400	3,94031	3,24438
4	3,57901	1,03659	3,49307	2,82373
5	3,35491	1,09178	3,26805	2,59291
6	3,25998	1,05068	3,17645	2,55672
7	3,24721	1,07626	3,16338	2,52887
8	3,00910	0,92611	2,92275	2,34946
9	3,16687	1,08175	3,08286	2,48276
10	3,49359	1,25643	3,40736	2,77398

Total de observações: 1.843

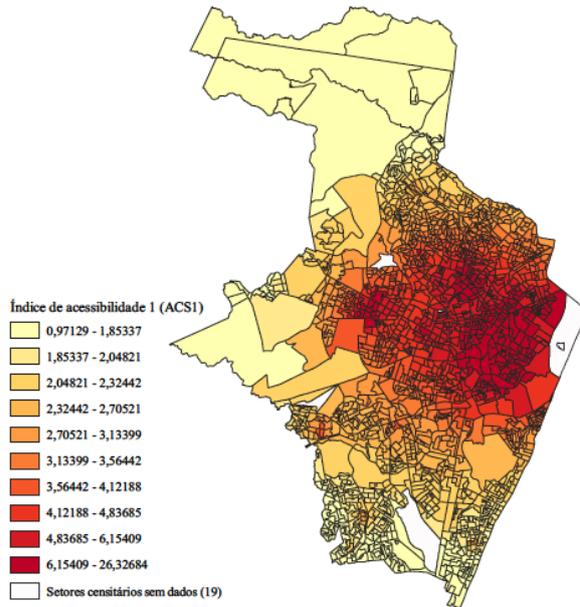
Tabela 8 - Índices de acessibilidade aos serviços de saúde no Recife *versus* população com idade igual e maior que 60 anos dos Setores Censitários do Recife

Índices	A_1	A_{1ab}	A_{1mc}	A_{1ac}
Média	3,64778	1,14686	3,55786	2,90107
Mediana	3,13399	0,92551	3,04358	2,44291
Desvio padrão	2,04292	1,00841	2,01268	1,77642
Decis da distribuição				
1	2,90433	0,95987	2,82937	2,25748
2	3,08790	1,01927	3,01062	2,42481
3	3,27516	1,09710	3,19050	2,58528
4	3,31807	1,02767	3,22675	2,61490
5	3,50971	1,09740	3,42067	2,75191
6	3,63215	1,11124	3,54548	2,87481
7	3,68805	1,10699	3,59666	2,92906
8	3,91965	1,15649	3,82419	3,14031
9	4,78516	1,50126	4,67809	3,90653
10	4,35612	1,39110	4,25475	3,52423

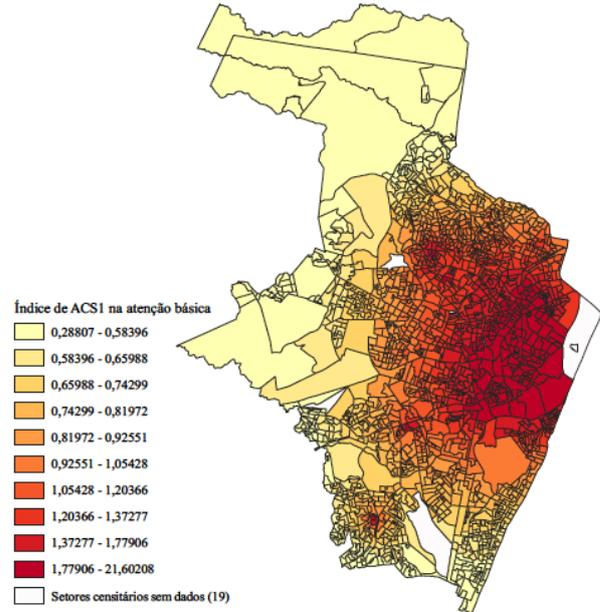
Total de observações: 1.843

APÊNDICE C - Mapas dos índices de acessibilidade 1 - 2020

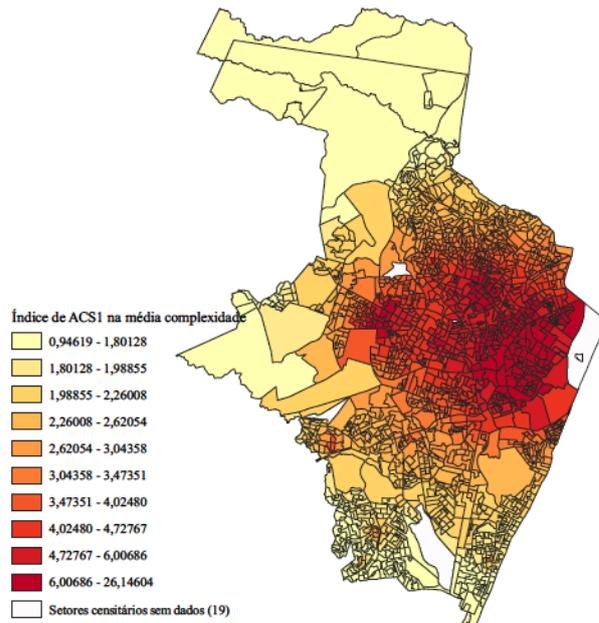
Índice A_1



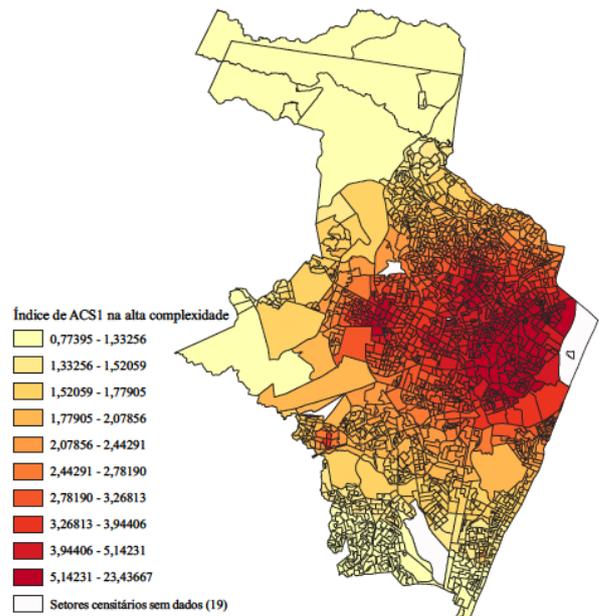
Atenção Básica (A_1ab)



Média Complexidade (A_1mc)



Alta Complexidade (A_1ac)



APÊNDICE D - Gráficos dos índices de acessibilidade 1 - 2020

