

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública

Fabiano de Almeida Célio

**FATORES CONTEXTUAIS ASSOCIADOS À AUTOPERCEPÇÃO DA EXTENSÃO  
TERRITORIAL DA VIZINHANÇA**

Belo Horizonte

2019

Fabiano de Almeida Célio

**FATORES CONTEXTUAIS ASSOCIADOS À AUTOPERCEPÇÃO DA EXTENSÃO  
TERRITORIAL DA VIZINHANÇA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Waleska Teixeira Caiaffa

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amélia Augusta de Lima Friche

Belo Horizonte

2019

C392f Célio, Fabiano de Almeida.  
Fatores contextuais associados à autopercepção da extensão territorial da vizinhança [manuscrito]. / Fabiano de Almeida Célio. - - Belo Horizonte: 2019.  
96f.: il.  
Orientador (a): Waleska Teixeira Caiaffa.  
Coorientador (a): Amélia Augusta de Lima Friche.  
Área de concentração: Saúde Pública.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Saúde da População Urbana. 2. Percepção Social. 3. Serviços de Saúde Suburbana. 4. Autoimagem. 5. Dissertações Acadêmicas. I. Caiaffa, Waleska Teixeira. II. Friche, Amélia Augusta de Lima. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WA 380

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

UFMG

## FOLHA DE APROVAÇÃO

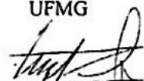
**Fatores contextuais associados à autopercepção da extensão territorial da vizinhança**

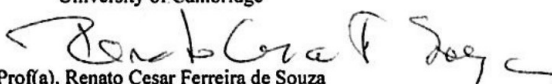
### FABIANO DE ALMEIDA CELIO

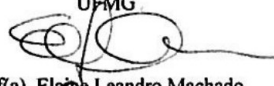
Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE PÚBLICA, como requisito para obtenção do grau de Doutor em SAÚDE PÚBLICA, área de concentração SAÚDE PÚBLICA.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2019, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Waleska Teixeira Caiaffa - Orientador  
UFMG

  
Prof(a). Leandro Martin Totaro Garcia  
University of Cambridge

  
Prof(a). Renato Cesar Ferreira de Souza  
UFMG

  
Prof(a). Elaine Leandro Machado  
UFOP

  
Prof(a). César Coelho Xavier  
FASEH

Belo Horizonte, 22 de fevereiro de 2019.

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Reitora: Prof.<sup>a</sup> Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor: Prof. Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Fábio Alves

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Mário Campos

### **FACULDADE DE MEDICINA**

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Humberto José Alves

Vice-Diretora da Faculdade de Medicina: Prof.<sup>a</sup> Alamanda Kfoury Pereira

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Subcoordenadora: Prof.<sup>a</sup> Eli Iola Gurgel de Andrade

### **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

Coordenadora: Prof.<sup>a</sup> Eli Iola Gurgel Andrade

Subcoordenadora: Prof.<sup>a</sup> Luana Giatti Gonçalves

### **COLEGIADO**

Prof. <sup>a</sup> Eli Iola Gurgel Andrade - titular	-
Prof. <sup>a</sup> Luana Giatti Gonçalves - titular	Prof. <sup>a</sup> Lidyane do Valle Camelo - suplente
Prof. <sup>a</sup> Sandhi Maria Barreto - titular	Prof. Antônio Luiz Pinho Ribeiro - suplente
Prof. <sup>a</sup> Mariângela Leal Cherchiglia - titular	Prof. <sup>a</sup> Ilka Afonso Reis - suplente
Prof. <sup>a</sup> Waleska Teixeira Caiaffa - titular	Prof. <sup>a</sup> Amélia Augusta de Lima Friche - suplente
Prof. <sup>a</sup> Ada Ávila Assunção - titular	Prof. <sup>a</sup> Adriane Mesquita de Medeiros - suplente
Thais Piazza de Melo - discente titular	Nathália Pacífico de Carvalho - discente suplente

## AGRADECIMENTOS

O doutorado foi um período difícil e de superação de muitos desafios. Valeu cada segundo investido.

Agradeço à minha família o apoio em minhas decisões. Em especial à minha mãe, Ana de Almeida; minha esposa, Luna Moreira Coutinho e meus irmãos, Adriano, Cristiano e Rômulo.

À Professora Waleska Teixeira Caiaffa, um verdadeiro exemplo de força, liderança e empenho, que me educou a ser um profissional capaz de encarar grandes desafios de peito erguido.

À Professora Amélia Augusta de Lima Friche a dedicação, acolhida e disponibilidade em me orientar.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública.

Aos colegas do Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (OSUBH). Não citarei nomes para não correr o risco de esquecer alguém. Certamente este trabalho não seria possível sem o apoio incondicional do grupo.

Aos colegas da Superintendência Regional de Saúde (SRS) de Belo Horizonte a acolhida durante a minha estadia na cidade.

Aos colegas da SRS de Sete Lagoas, que compreenderam a importância da minha formação.

À minha amada filha Isis, fonte de imensa alegria e entusiasmo.

Deus, obrigado pela oportunidade.

## RESUMO

**Introdução:** Muitos estudos têm investigado a relação entre saúde e vizinhança. No entanto, essas pesquisas encontram desafios em questões metodológicas, como a correta delimitação de vizinhança. Para tanto, existem duas estratégias principais: a primeira utiliza fronteiras artificiais, geralmente criadas para finalidades administrativas; a segunda considera a definição do próprio indivíduo, a vizinhança autopercebida. **Objetivo:** Identificar os fatores contextuais associados ao tamanho da vizinhança autopercebida. **Métodos:** Dados individuais e do ambiente percebido foram obtidos por meio do inquérito domiciliar “Saúde em Beagá” (2008 e 2009), e os dados objetivos do ambiente por meio de Observação Social Sistemática (OSS), realizado nos Distritos Sanitários Oeste e Barreiro de Belo Horizonte, Minas Gerais. O “Saúde em Beagá” foi um estudo de amostra probabilística por conglomerado realizado em três estágios: setor censitário, domicílio e um residente adulto. Foram entrevistados 4.048 indivíduos, que deram origem a 1.295 segmentos de ruas por meio de sorteio aleatório. O sorteio foi realizado com endereços de residência, posteriormente agrupados em 147 vizinhanças, tomando como base o setor censitário. Para verificar a associação entre percepção da extensão territorial da vizinhança e os fatores contextuais observados, foi utilizada a regressão logística ordinal multinível. As seguintes variáveis contextuais foram testadas: escalas de percepção do ambiente físico e social da vizinhança, densidade demográfica e conectividade das ruas. Em seguida, foi avaliada a influência da segregação residencial por posição socioeconômica. No segundo nível, foram testadas as variáveis obtidas pela OSS. As covariáveis individuais foram utilizadas como ajuste em ambas as análises. **Resultados:** Residentes que perceberam sua vizinhança mais propícia ao deslocamento a pé (OR=2,96; IC95%: 1,29-3,82) e mais violenta (OR=1,35; IC95%: 1,12-1,62); também perceberam sua vizinhança de forma mais ampla. Considerando a OSS, apenas o subdomínio itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela) esteve associado à percepção de maior extensão territorial da vizinhança (OR=1,26; IC95%: 1,04-1,54). A segregação residencial não esteve associada à percepção da extensão territorial da vizinhança. **Conclusão:** Os achados do presente estudo contribuem para o melhor entendimento do conceito de vizinhança autopercebida. A identificação dos fatores contextuais associados a essa variável pode ser utilizada para apoiar a construção e operacionalização de conceitos mais robustos de vizinhança. Estudos que considerem vizinhanças mais próximas dos locais

vivenciados pelos indivíduos podem fornecer evidências mais sólidas sobre os impactos da vizinhança na saúde.

**Palavras-chave:** Saúde Urbana; Ambiente Percebido; Observação Social Sistemática; Vizinhança.



## ABSTRACT

**Introduction:** Many studies have sought to establish the relationship between health and neighborhood. However, these researches run counter to methodological issues, such as the correct delimitation of neighborhood. For this purpose, two main strategies are found: the first uses artificial boundaries, usually created for administrative reason; the second considers the definition of the individual himself, the self-perceived neighborhood. **Objective:** To identify the contextual factors associated with the size of the self-perceived neighborhood. **Methods:** Individual data and the perceived environment were obtained from the household survey "Saúde em Beagá" (2008-2009) and the objective environmental data obtained from the study of systematic social observation (OSS), conducted in the Western and Barreiro Districts of Belo Horizonte, MG. The study "Health in Beagá" had a stratified probabilistic sampling design in three-stage conglomerates (census tract, household and an adult resident). A total of 4,048 individuals were interviewed, giving rise to 1,295 street segments from a random lottery based on residence addresses, which were grouped in 147 neighborhoods based on the census tract. The multilevel ordinal logistic regression was used to verify the association between the perception of territorial extension and the contextual factors observed. Firstly, we tested the contextual variables: scales of perception of the physical and social environment of the neighborhood, demographic density and connectivity of the streets. Next, the influence of residential segregation by socioeconomic status was evaluated. In the second level, the variables obtained from the OSS were tested. The individual covariates were used as an adjustment in both analyzes. **Results:** Residents who perceived their neighborhood more favorable to walking (OR 2.96, 95% CI 1.29 to 3.82) and more violent (OR 1.35, CI 95% 1.12-1.62); also perceived their neighborhood more broadly. Considering the OSS, only the subdomain pedestrian transit items (grid, track, footbridge) was associated with the perception of greater territorial extension of the neighborhood (OR = 1.26; 95% CI: 1.04 - 1.54). Residential segregation was not associated with the perception of the territorial extension of the neighborhood. **Conclusion:** The findings of the present study contribute to a better understanding of the concept of self-perceived neighborhood. The identification of the contextual factors associated with it can be used to support the construction and operationalization of more robust neighborhood concepts. Studies that rely on neighborhoods closer to places actually experienced by individuals can provide more solid evidence on the impacts of neighborhood on health.

**Keywords:** Urban Health; Perceived Environment; Systematic Social Observation; Neighborhood.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIC - Critério de Informação de Akaike

BH - Belo Horizonte

CCI - Coeficientes de Correlação Intraclasse

COEP - Comitê de Ética em Pesquisa

DS - Distritos Sanitários

GPS - *Global Positioning System*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEN - Indicador Econômico Nacional

IVS - Índice de Vulnerabilidade à Saúde

MAUP - *Modifiable Areal Unit Problem*

OMS - Organização Mundial da Saúde

OR - *Odds Ratio*

OSS - Observação Social Sistemática

OSUBH - Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UBS - Unidades Básicas de Saúde

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UGCoP - *Uncertain Geographic Context Problem*

VANT - Veículos Aéreos não Tripulados

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

Figura 1. Modelo teórico da relação entre característica da vizinhança e autoavaliação da saúde.....26

Figura 2. Modelo conceitual para a extensão territorial da vizinhança autopercebida..... 33

### **MÉTODOS**

Figura 1. Exemplo definição dos segmentos elegíveis.....45

### **ARTIGO 1**

Figure 1. Theoretical model for factors associated with perceived neighbourhood scale.....58

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

Table 1. Univariate analysis of individual variables by perceived neighbourhood scale: percentages, means and standard deviations. ....	71
Table 2. Univariate analysis of contextual variables by perceived neighbourhood scale: percentages, means and standard deviations .....	72
Table 3. Multilevel ordinal logistic regression for the resident perceived neighborhood scale .....	73

### ARTIGO 2

Tabela 1. Distribuição de frequência e dispersão das variáveis contextuais de acordo com os estratos da vizinhança autopercebida .....	93
Tabela 2. Modelos de regressão logística ordinal multinível para associação entre percepção da extensão territorial da vizinhança autopercebida e variáveis contextuais, modelo nulo, não ajustado e ajustado pelas variáveis individuais .....	94
Tabela 3. Correlação de <i>Spearman</i> entre as variáveis da OSS* e Escalas de percepção do ambiente físico e social da vizinhança .....	95

## SUMÁRIO

<b>1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	16
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1 Modelos explicativos em saúde coletiva: o ambiente no processo de saúde e doença .....	17
2.2 O ambiente urbano e a Teoria das Janelas Quebradas.....	18
2.3 Ambiente, vizinhança e os impactos na saúde das populações .....	19
2.4 Definição de vizinhança .....	21
2.5 Relação entre morfologia do espaço urbano e vizinhanças identificáveis .....	23
2.6 A vizinhança no processo saúde-doença .....	25
2.7 Contexto geográfico incerto e o problema da área modificável.....	27
2.8 Formas de se mensurar o contexto .....	28
2.9 Segregação residencial e saúde.....	32
2.10 Modelo conceitual .....	33
2.11 Referências .....	35
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	42
3.1 Objetivo geral .....	42
3.2 Objetivos específicos .....	42
<b>4. MÉTODOS</b> .....	43
4.1 Origem dos dados .....	43
4.2 Estudo “Saúde em Beagá” .....	43
4.3 Observação Social Sistemática.....	44
4.4 Variável resposta .....	45
4.5 Variáveis explicativas.....	46
4.6 Segregação econômica residencial .....	47
4.7 Percepção do ambiente físico .....	48
4.8 Variáveis individuais de ajuste .....	49
4.9 Análise estatística .....	49
4.10 Referências .....	51
<b>5. RESULTADOS</b> .....	52
<b>5.1 Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-sectional study in a large urban centre in Brazil</b> .....	53
5.1.1 Abstract.....	53
5.1.2 Introduction .....	54
5.1.3 Methods .....	57
5.1.4 Results .....	61

5.1.5 Discussion.....	62
5.1.6 References .....	67
<b>5.2 Estudo exploratório sobre a relação entre características do ambiente físico construído e segregação residencial por posição socioeconômica com a extensão da vizinhança autopercebida .....</b>	<b>74</b>
5.2.1 Resumo .....	74
5.2.2 Abstract.....	75
5.2.3 Introdução .....	76
5.2.4 Métodos .....	79
5.2.5 Resultados.....	84
5.2.6 Discussão .....	85
5.2.7 Referências .....	89
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>96</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>97</b>
Anexo A - Carta aprovação comitê de ética da Universidade Federal de Minas Gerais.....	97
Anexo B - Comprovante de submissão do Artigo 1 ao BMJ Open.....	98

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O interesse pela temática vizinhança surgiu durante a realização do meu mestrado, período em que trabalhei com fatores individuais associados à autopercepção da extensão territorial da vizinhança. Assim, este volume representa a continuação das pesquisas iniciadas anteriormente sobre vizinhança autopercebida. A temática foi aprofundada em relação ao mestrado, tanto em seus aspectos teóricos quanto metodológicos.

Este trabalho é resultado dos esforços do Grupo de Pesquisa Saúde Urbana, do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram utilizados dados das seguintes fontes: estudo “Saúde em Beagá”, inquérito planejado e executado pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (OSUBH) em 2008 e 2009 em dois Distritos Sanitários de Belo Horizonte; estudo “Observação Social Sistemática: aplicação da observação direta das condições físicas e sociais de uma vizinhança” realizado em 2011; Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta pesquisa buscou, então, responder à seguinte pergunta: Quais são os fatores contextuais associados ao tamanho da vizinhança autopercebida?

Os resultados deste trabalho estão apresentados em dois artigos, frutos da investigação sobre os impactos dos fatores contextuais na extensão da vizinhança autopercebida:

1) *Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-sectional study in a large urban centre in Brazil;*

2) Estudo exploratório sobre a relação entre características do ambiente físico construído e segregação residencial por posição socioeconômica e a extensão da vizinhança autopercebida.

Antes, porém, esta tese apresenta uma breve abordagem sobre a temática de vizinhança e saúde, além de uma discussão sobre a importância da escolha correta da unidade territorial de análise. Também mostra como o entendimento dos fatores associados ao tamanho da vizinhança autopercebida pode contribuir metodologicamente para os estudos sobre os impactos da vizinhança na saúde.



## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Modelos explicativos em saúde coletiva: o ambiente no processo de saúde e doença**

Ao longo da história, o homem tem buscado compreender os processos e fatores determinantes da saúde. A complexidade dessa empreitada enseja a proposição de uma diversidade de modelos explicativos: mitológico, miasmático, unicausal, multicausal, entre outros (COSTA; TEIXEIRA, 1999).

Nesse processo houve conflitos entre abordagens mais holísticas e outras com enfoques mais específicos, e mesmo unicausais. O modelo mitológico considera a doença como forma de castigo dos deuses, e a saúde como dádiva. Após esse modelo com explicações divinas, seguiu, séculos mais tarde, a teoria miasmática. Nesse paradigma, as doenças teriam origem em odores de matéria orgânica em decomposição provenientes de pântanos e terras contaminadas, tendo vigorado até meados do século XIX (COSTA; TEIXEIRA, 1999; BATISTELLA, 2007).

O interesse pela saúde das populações remonta bases essencialmente ecológicas, em que as características ambientais e populacionais fornecem os subsídios para intervenções comunitárias em saúde. As recomendações de Rudolf Virchow para controlar uma epidemia de tifo na Prússia são um ótimo exemplo dessas origens com raízes mais abrangentes, tais como: reforma política e descentralização das responsabilidades para o governo local; educação; reforma econômica; reforma agrícola e o desenvolvimento de cooperativas; construção de estradas e obrigatoriedade para os professores e médicos de falarem o mesmo idioma da população. Pode-se dizer que essas recomendações incorporaram uma visão ampliada de saúde que incluíam o ambiente e todo o entorno do indivíduo para as ações de saúde pública (BECHLER; DELIZOICOV, 2015; NUNES, 1975; NUNES, 2007).

Apesar dos avanços iniciais, as abordagens mais holísticas e que incluíam a dimensão ambiental e social nos eventos em saúde foram enormemente impactadas pela revolução bacteriana. Os experimentos de Louis Pasteur e a teoria microbiana das doenças formaram as bases da teoria unicausal das doenças. Essa teoria propõe uma correspondência biunívoca entre agente infeccioso e doença. A teoria unicausal ajudou a controlar epidemias, como a cólera e a varíola, fomentando a ambição de ser possível conhecer todos os agentes causais das doenças (BROADBENT, 2009; OLIVEIRA; EGRY, 2000).

Embora tenha deixado um legado importante, a teoria unicausal foi insuficiente para lidar com problemas oriundos do crescimento das cidades, aumento do sedentarismo e

industrialização crescente. Nas décadas recentes, com o aparecimento de grandes grupos populacionais acometidos por doenças crônicas e degenerativas e pelas violências, houve uma reformulação dos conceitos de saúde com consequente declínio do modelo unicausal (OLIVEIRA; EGRY, 2000; PRATA, 1992).

Esse processo inspirou o resgate de um modelo mais holístico e multifatorial, além de uma visão ampliada do processo saúde e doença. A declaração de Alma-Ata, produto da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde realizada em setembro de 1978 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é tida como um dos maiores símbolos dessa visão ampliada. Em seu primeiro item consta uma definição do conceito sistêmico de saúde: “Estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade” (WHO; UNICEF, 1978).

Um conceito mais abrangente de saúde implica que a heterogeneidade na distribuição dos eventos relacionados à saúde nas populações pode ser explicada e atribuída a diversos fatores: biológicos, sociais, econômicos, ambientais, climáticos, raciais e étnicos. Apesar de amplamente difundido, esse conceito ampliado de saúde nem sempre é levado em conta no delineamento da maioria dos estudos epidemiológicos. Muitas pesquisas enfocam as características individuais como determinantes, desconsiderando o fato de que tais características são moduladas pelo contexto de vida do indivíduo. Apesar de importantes, os fatores biológicos e comportamentais são insuficientes para explicar os eventos relacionados à saúde (DIEZ ROUX; MAIR, 2010).

## **2.2 O ambiente urbano e a Teoria das Janelas Quebradas**

Uma visão mais sistêmica da saúde exigiu a incorporação de conhecimentos da Psicologia, Estatística, Engenharia, Urbanismo, Criminologia e outros. A relação entre ambiente físico e ambiente social é abordada por muitas teorias, dentre elas a Teoria das Janelas Quebradas. Essa teoria foi descrita por James Wilson e aborda a relação entre desordem do ambiente físico e crime: “Se uma janela quebrada não é reparada, todas as outras janelas serão quebradas em breve. Janelas quebradas são um sinal de que ninguém se importa” (WILSON; KELLING, 1982). A teoria das janelas quebradas argumenta que o ambiente físico funciona como uma mensagem que regula o comportamento do indivíduo. Um ambiente físico desorganizado não é apenas a consequência da negligência, mas também um sinal para as pessoas de que comportamentos geralmente inadequados são ali tolerados.

Muitos estudos suportam a evidência de que existe uma relação entre ambiente físico e comportamento. Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos mostrou que as pessoas estão mais sujeitas a jogarem lixo no chão quando já existe lixo no local (ROBINSON, 1975). Um clássico experimento conduzido por Zimbardo sobre vandalismo em carros mostrou que a depredação dos veículos ocorreu mais rapidamente quando os veículos aparentavam estar abandonados (COHEN et al, 2000; ZIMBARDO, 1969).

No campo específico da saúde, um clássico estudo conduzido em vizinhanças de Nova Orleans investigou a associação entre desordem física e gonorreia (COHEN et al, 2000). Os resultados deste estudo sugeriram a deterioração física como marcador para o risco de gonorreia, e também como um risco em si mesmo. O estudo concluiu que as variáveis tradicionais associadas à gonorreia (pobreza, raça, desemprego) não proporcionaram uma explicação robusta como as variáveis provindas do ambiente físico.

Um estudo de metanálise investigou a Teoria das Janelas Quebradas em relação a comportamentos e desfechos relacionados à saúde (O'BRIEN; FARRELL; WELSH, 2019). Os dados de 152 estudos mostraram que a desorganização física do ambiente se associou com saúde mental, uso de drogas e outros eventos relacionados à saúde. Esta metanálise apontou três diferentes caminhos quanto à desordem na vizinhança e desfechos em saúde:

1) Desordem física propicia ou fomenta a violação de normas e comportamentos sexuais de risco, implicando em maior risco para infecções sexualmente transmissíveis e uso de drogas;

2) Desordem física gera medo e insegurança, provocando isolamento social e diminuição dos níveis de atividade física;

3) Desordem física gera medo e insegurança e causa estresse psicossocial, aumentando o risco para o uso de drogas e outros problemas de saúde mental.

A Epidemiologia e a Saúde Pública têm feito o esforço de tentar entender como as características do contexto podem modular a saúde das populações. A incorporação de conhecimentos de áreas como Criminologia e Urbanismo tem ajudado a explicar como as características da vizinhança podem explicar eventos relacionados à saúde (AXELSSON; AXELSSON, 2006).

### **2.3 Ambiente, vizinhança e os impactos na saúde das populações**

Embora a relação entre saúde e fatores geográficos e ambientais tenha uma longa história, somente nas últimas décadas é que se observa um esforço crescente em incorporar as

características da vizinhança nos estudos em saúde. A quantidade desses estudos segue aumentando devido a quatro fatores principais (MAIR; DIEZ ROUX; GALEA, 2008):

1) A constatação crescente de que as características individuais são insuficientes para explicar importantes determinantes de saúde. O contexto de vida o qual o indivíduo pertence deve ser levado em consideração como um fator explicativo nos estudos dos eventos relacionados à saúde;

2) O interesse revigorado na compreensão das causas das iniquidades em saúde. Como o lugar de residência é fortemente delineado pela posição social, as características da vizinhança podem reforçar desigualdades em saúde;

3) A percepção de que a prevenção de doenças e a promoção da saúde precisam considerar os efeitos de políticas que não são tradicionalmente reconhecidas como políticas de saúde, mas que têm implicações na saúde. Como exemplo, podemos citar as políticas de habitação e políticas de mobilidade urbana. Nesse sentido, o estudo dos efeitos da vizinhança na saúde torna-se diretamente relevante para o planejamento urbano.

4) A crescente disponibilidade e popularidade de métodos analíticos que facilitam o delineamento de estudos de vizinhança. O destaque entre essas metodologias são as técnicas de geoprocessamento e os estudos multinível, que possibilitam incorporar variáveis individuais e contextuais em um mesmo modelo estatístico (DIEZ ROUX; MAIR, 2010).

Portanto, os impactos da vizinhança na saúde se dão, de maneira resumida, pela relação entre quatro elementos principais: segregação residencial, desigualdades sociais, ambiente físico e ambiente social.

A segregação residencial, marcada pela posição socioeconômica, resulta em uma distribuição desigual dos recursos e políticas públicas. Pessoas com maior poder aquisitivo tendem a morar em locais seguros, com boa infraestrutura urbana, com acesso a serviços públicos e privados. Ao contrário, grupos sociais vulneráveis se concentram em morros, baixadas e encostas, locais perigosos e propícios a tragédias ambientais, com pouca infraestrutura urbana e ausência de serviços públicos. Há uma relação mútua entre segregação espacial e distribuição desigual de recursos (DENTON; MASSEY, 1988; NEUMAN; MOLAND, 2016).

A disposição espacial desigual de grupos populacionais gera iniquidades sociais, pois a barreira espacial dificulta o acesso a serviços e ambientes saudáveis. O contrário também é verdadeiro: a segregação espacial de grupos vulneráveis concentra indivíduos com pouca expressividade política, e que, por isso, apresentam força diminuída para reivindicar melhorias no entorno físico, que tende a se deteriorar (DIEZ ROUX; MAIR, 2010). As

características físicas da vizinhança interagem com o ambiente social que, por sua vez, se relaciona com mediadores de comportamento e estresse, sabidamente relacionados à saúde (HASKINS; MCCAULEY, 2019; SHAH; WHITMAN; SILVA, 2006).

## **2.4 Definição de vizinhança**

Há na literatura vários conceitos sobre vizinhança: abarca uma dimensão individual e espacial e remete à ideia de proximidade (KEARNS; PARKINSON, 2001; KELLER, 1968); lugar com fronteiras físicas e simbólicas, subjetivamente específicas (GOLAB, 1982); área no entorno da residência onde se pode caminhar facilmente (MORRIS; HESS, 1975); território delimitado, pertencente a uma área urbana maior, onde as pessoas habitam e interagem socialmente (HALLMAN, 1984); organização social que reside em uma área urbana próxima (WARREN, 1981); mosaico entre relações sociais e dimensão espacial (GALSTER, 2001).

As características físicas e sociais da vizinhança têm sido associadas a diversos eventos em saúde, tais como doenças cardiovasculares (ALEXEEFF et al, 2018; XIAO; GRAHAM, 2019), doenças sexualmente transmissíveis (COHEN et al, 2000; O'BRIEN; FARRELL; WELSH, 2019), saúde mental (BROWN et al, 2018; SAMPSON et al, 2019), atividade física (ANDRADE et al; 2015; FERNANDES et al, 2015; MEYER et al, 2019), entre outros (DeCUIR et al, 2018; LUDWIG et al, 2013; MACKENBACH et al, 2016).

Apesar de os conceitos teóricos conseguirem abarcar múltiplas dimensões de uma vizinhança, nem sempre é possível integrar essas definições na abordagem prática de uma pesquisa em saúde. Muitas vezes o pesquisador se depara com questões que são impossíveis de serem viabilizadas na prática em pesquisa em decorrência do tempo e recursos financeiros disponíveis (COULTON; JENNINGS; CHAN, 2013).

Em geral, existem duas formas de operacionalizar vizinhança: por vizinhanças territoriais ou centradas no indivíduo (CHAIX et al, 2009). As vizinhanças territoriais são áreas mutuamente exclusivas, geralmente unidades administrativas, como grupos de bairros, setores censitários e áreas de abrangência de unidades de saúde. Existem também maneiras mais complexas de se operacionalizar as vizinhanças territoriais, que podem se valer de dados sociodemográficos para criar unidades geográficas com determinada homogeneidade interna (SANTOS; CHOR; WERNECK, 2010). As vizinhanças territoriais baseiam-se em referências espaciais fáceis de serem obtidas, o que facilita a reprodutibilidade dos achados. Elas são amplamente utilizadas, haja vista a grande quantidade de dados secundários disponíveis. No entanto, quando a mesma área é atribuída a diferentes indivíduos, pode-se

incorrer em viés de informação, uma vez que os indivíduos são expostos de maneira heterogênea às características da vizinhança (CHAIX et al, 2009; COULTON, JENNINGS; CHAN, 2013; MERLO et al, 2018).

As vizinhanças centradas no indivíduo partem do pressuposto de que as características da vizinhança que impactam os indivíduos devem ser abordadas com base na localização específica de cada residência. Essas vizinhanças são unidades espaciais que podem sobrepor umas às outras, e que por isso não são mutuamente exclusivas. Essa abordagem pode ser operacionalizada de três maneiras distintas: por *buffer*, geralmente circular e ao redor da residência do indivíduo; por espaço utilizado pelo indivíduo durante as suas atividades diárias, obtido com a utilização de um GPS (referência); vizinhança autopercebida (CHAIX et al, 2009).

A vizinhança autopercebida é uma abordagem promissora, uma vez que consegue abarcar a individualidade dos participantes da pesquisa. A vizinhança autopercebida pode ser obtida de duas maneiras principais:

1) O participante delimita em um mapa o que ele considera ser a sua vizinhança (COULTON et al, 2001; COULTON; JENNINGS; CHAN, 2013);

2) O participante responde a perguntas abertas ou fechadas sobre o que ele considera ser a sua vizinhança (CÉLIO et al, 2018; CÉLIO et al, 2014; GUEST; LEE, 1984; PEBLEY; SASTRY, 2009). Essa última alternativa pode ser obtida de maneira simples, rápida e barata.

Independentemente do método escolhido para se operacionalizar a vizinhança, o pesquisador deve tomar cuidado com a extensão territorial. Vizinhanças muito pequenas podem não incorporar importantes características pertencentes ao contexto de vida dos participantes do estudo. Vizinhanças muito grandes podem incorrer em erro do tipo não diferencial, diluindo as medidas de associação e fazendo com que não se encontrem associações, quando de fato elas existem (CUTCHIN et al, 2011). Esse problema é conhecido na geografia como problema da área modificável (FOTHERINGHAM; WONG, 1991), um dos principais limitadores da validade externa dos estudos de vizinhança.

As seguintes classes de atributos compõem uma vizinhança (GALSTER, 2001):

- a) qualidade das residências;
- b) infraestrutura física do entorno das residências (calçadas, ruas, etc.);
- c) características demográficas (idade, sexo, religião e características étnicas);
- d) dimensão econômica (classe social dos indivíduos);
- e) equipamentos públicos (praças, parques, escolas);
- f) domínio ambiental (qualidade da água, do ar, poluição sonora);

g) domínio da distância (proximidade a equipamentos públicos e facilidade de acesso ao transporte público);

h) domínio político (grau de organização entre os vizinhos para resolver os problemas ou eleger um representante político para a área);

i) domínio da interação social (rede social local composta por amigos, parentes e vizinhos);

j) domínio sentimental (sensação de identidade com a vizinhança, seja por motivos históricos, características arquitetônicas ou culturais da região). Essas dimensões interagem umas com as outras para formar o conceito subjetivo de vizinhança.

## **2.5 Relação entre morfologia do espaço urbano e vizinhanças identificáveis**

O termo vizinhança identificável é utilizado para se referir ao espaço no qual o indivíduo consegue identificar como sendo sua vizinhança (ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977). As pessoas necessitam de uma área espacial identificável para se sentirem parte dela. Elas precisam ser capazes de identificar a parte da cidade em que elas vivem como distinta das outras.

As vizinhanças que os indivíduos são capazes de identificar referem-se, em geral, a uma população restrita, e representam áreas menores de no máximo cinco quarteirões. As vizinhanças identificáveis devem ter referenciais espaciais reconhecíveis, como uma avenida principal, um parque ou um obstáculo geográfico natural, como um rio ou relevo acidentado. Os habitantes de uma vizinhança devem ser capazes de cuidar dos seus próprios interesses, organizando a si mesmos para pressionar o governo local. Isso significa que as famílias em uma vizinhança precisam ser capazes de entrar em acordo sobre decisões básicas relacionadas aos serviços públicos, espaços coletivos e assim por diante. Se a população de uma vizinhança for acima de 500 pessoas, ela não consegue se organizar politicamente de maneira efetiva para reivindicar melhorias locais (ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977).

No entanto, a delimitação geográfica e a população restrita não são suficientes. Uma vizinhança somente pode ter uma identidade se elas estiverem protegidas do tráfego pesado de veículos. Quando o tráfego é pesado, as pessoas pensam menos naquela área como território de moradia. As fronteiras físicas precisam proteger as subculturas umas das outras, e permitir que os seus estilos de vida sejam únicos e idiossincráticos. A força da fronteira de uma vizinhança é essencial para manter as características singulares do local. Se a vizinhança tem fronteiras fracas ela não será capaz de manter a sua identidade própria. Por isso, as grandes

avenidas e os acidentes geográficos são boas referências espaciais para se delimitar uma vizinhança. Essa fronteira demarca a idiossincrasia e protege o grupo de invasões e diluições dos estilos de vida circundantes, funcionando como uma parede celular. Ela protege a subcultura e cria espaços para suas transações com os arredores. O argumento pode ser aplicado para a vizinhança individual, que é o microcosmo de uma subcultura (ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977).

Para vizinhanças bem definidas, a principal característica morfológica é a presença de poucos acessos. Vizinhanças bem definidas têm relativamente poucos acessos e ruas. Assim, as pessoas só passam por essas áreas quando têm relações mais estreitas no interior dessas vizinhanças. Elas não são passagens para outros locais. Isso significa dizer que a morfologia do local, em si mesma, pode ser precursora de vizinhanças mais identificáveis devido à presença de referências espaciais que possam ser reconhecidas facilmente e à determinadas características relativas aos acessos (GALSTER 2001; ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977).

Como a vizinhança autopercebida pode ser entendida como um componente do espaço urbano, é importante fazer uma breve abordagem dos aspectos morfológicos formadores de uma cidade. O estudo da morfologia das cidades, em geral, baseia-se na premissa da possibilidade de segmentação da cidade em partes menores, e que o entendimento dessas partes auxilia o entendimento do todo.

Em uma existência da relação entre o uso do espaço e a sua conformação física e social (HILLIER, 2009), o principal é entender a dinâmica do movimento urbano, em especial, carros e pedestres. Qualquer elemento, seja ele físico ou social, que restringe, melhore ou mude a velocidade ou direção do tráfego de veículos e pedestres pode ser um objeto de análise da morfologia urbana. Nas cidades o espaço é um conteúdo social (HILLIER, 2009).

Por outro lado, as manifestações sociais e as atividades rotineiras dos indivíduos acontecem em um determinado espaço. O formato e a localização relativa dos elementos físicos (ruas, praças, prédios, casas) determinam o caráter das experiências urbanas (passear, trabalhar, exercitar-se, deslocar-se). Todas as atividades culturais e todas as organizações sociais, mesmo que indiretamente, precisam do espaço físico para ocorrerem. Isso implica dizer que o entendimento do espaço é incompleto sem o entendimento das relações sociais que o compõem e vice-versa: o entendimento das relações sociais não se concretiza sem os aspectos espaciais que o constituem (HILLIER, 2009; SILVA, 2010).

Portanto, o uso do espaço urbano pode ser determinado por sua morfologia. Ruas mais movimentadas tendem a apresentar maior concentração de estabelecimentos comerciais, o



que, por sua vez, pode aumentar o movimento nessas vias. As configurações dos sistemas de vias urbanas articulam os movimentos, reconfigurando as localizações das demais estruturas (SILVA, 2010).

Os indivíduos, ao se deslocarem no espaço urbano, usam as vias de acesso e consideram aspectos físicos como distância, declividade e presença de obstáculos (árvores, buracos, lixeiras). Esses elementos físicos determinam os caminhos que cada indivíduo escolhe para sair de um ponto de origem e chegar a um destino. A escolha desses trajetos depende também de fatores sociais e do comportamento dos grupos presentes nesses espaços. Assim, uma pessoa pode mudar o seu trajeto por não se sentir segura ao passar próximo de grupos com determinada identidade (SILVA, 2010).

A forma como o espaço e o atributo urbano são utilizados depende dos grupos que os utilizam, pois eles podem ser entendidos como fonte de proteção ou risco à saúde. Um bom exemplo é o corrimão. Escadas com esse dispositivo de proteção podem oferecer um ponto de apoio aos pedestres em escadarias, evitando quedas e fraturas (MAKI; MCILROY, 2006). Grupos de esquiadores podem usar esses mesmos equipamentos para fazer manobras perigosas, com risco maior para quedas e fraturas graves (DETERMAN et al. 2010, ROBINOVITCH 2018). Esse exemplo mostra que, apesar de importante, a morfologia das cidades não pode ser utilizada de maneira isolada no entendimento dos eventos relacionados à saúde. A incorporação de variáveis oriundas do contexto físico urbano em estudos epidemiológicos deve estar relacionada às formas como os diferentes grupos sociais utilizam os espaços.

## **2.6 A vizinhança no processo saúde-doença**

Existe uma tendência de aumento do número de estudos que avaliam os impactos das características da vizinhança na saúde. Uma revisão sistemática sobre características dos estudos de vizinhança, que utilizou estudos publicados nos Estados Unidos entre os anos de 1995 e 2014 (ARCAYA et al, 2016), encontrou aumento no número de estudos sobre a temática após o ano de 2001. No que diz respeito aos desfechos estudados, os principais foram: índice de massa corporal 19,92%, saúde mental 13,67 %, gravidez e desfechos relacionados ao nascimento 7,81%, câncer 7,42%, autoavaliação da saúde 7,42% e atividade física 7,03%. Segundo essa mesma revisão, a maior parte dos estudos foram de delineamentos transversais (71,09% do total) e 18,75% estudos longitudinais. Quanto à escolha da unidade territorial de análise, ou o critério para se definir vizinhança, 53,5% dos estudos escolheram o

setor censitário, e aproximadamente 20% escolheram grupos de quarteirões. Vizinhanças definidas por meio de *buffers* circulares e vizinhanças autopercibidas foram excluídas dessa revisão sistemática para atender aos critérios de exclusão do estudo. Nessa revisão, apenas 3,13% dos estudos mencionaram a limitação da área modificável. Número ainda menor de estudos relatou a limitação do contexto geográfico incerto, presente em apenas 0,78% das pesquisas (ARCAYA et al, 2016).

Outra revisão sistemática, que investigou a relação entre vizinhança e autoavaliação da saúde em países latino-americanos, encontrou associação entre acessibilidade a parques e melhor autoavaliação da saúde (GOMEZ et al, 2019). Pessoas que moravam em vizinhanças com maior capital social apresentaram uma chance maior de avaliarem positivamente a sua própria saúde. Vizinhanças com *status* socioeconômico mais alto e que favoreciam o deslocamento foram positivamente associadas com autoavaliação da saúde. Esse estudo também relatou que a maior quantidade de ruído/barulho na vizinhança foi associada com piores relatos da autoavaliação da saúde (GOMEZ et al, 2019). A Figura 1 representa de maneira esquemática a relação do ambiente da vizinhança e a autoavaliação da saúde.

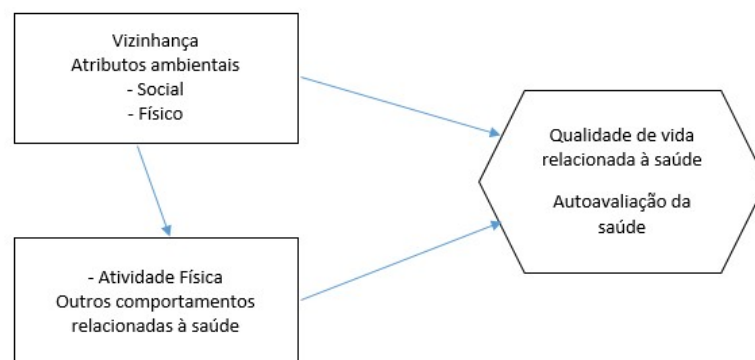


Figura 1. Modelo teórico da relação entre característica da vizinhança e autoavaliação da saúde

Fonte: GOMEZ et al, 2019.

Uma revisão sistemática avaliou estudos de 1989 a 2016 que relacionaram vizinhança com a cognição de idosos, e encontrou evidências que sustentam a associação entre essas variáveis (BESSER et al, 2017). Vizinhanças em condições precárias (deterioração de espaços públicos) foram associadas a um declínio maior da cognição de idosos. Essa revisão também relatou que vizinhanças com baixa condição socioeconômica foram associadas com pior cognição, mesmo após controle da posição socioeconômica individual. Os autores

argumentaram que o uso do setor censitário pode favorecer a construção de vizinhanças mais consistentes e comparáveis entre estudos, mas que é necessário fazer um esforço para melhorar a definição de vizinhança. O uso de *buffers* circulares ao redor da residência de cada participante como definição de vizinhança é uma sugestão recomendada por essa revisão, uma vez que pode ser facilmente replicada por outros estudos (BESSER et al, 2017).

## **2.7 Contexto geográfico incerto e o problema da área modificável**

O contexto geográfico incerto, do inglês *Uncertain Geographic Context Problem* (UGCoP) foi primeiramente descrito em 2012 (KWAN, 2012). Trata-se do problema de como os atributos derivados das vizinhanças (exposições) e desfechos individuais poderiam ser afetados pelo delineamento geográfico dos estudos e seus resultados. Esse problema surge, em primeiro lugar, devido à incerteza espacial entre desfecho e exposição e, segundo, devido à falta de informação da duração em que os indivíduos se expõem ao ambiente. Como, na prática em pesquisa, é improvável estabelecer totalmente essas relações espaciais e temporais, nenhum estudo que tente investigar características da vizinhança e saúde pode superar totalmente essa limitação.

O problema da área modificável ocorre quando, para uma mesma população estudada, a definição espacial das áreas de agregação (tamanho da vizinhança) afeta os resultados obtidos. Pode-se obter diferentes resultados simplesmente alterando o tamanho das vizinhanças. Essa relação é conhecida como “problema da área modificável” do inglês *Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP) (FOTHERINGHAM; WONG, 1991).

Embora seja muito parecida com o problema da área modificável, o UGCoP se além às limitações espaciais e temporais causalmente relevantes. De maneira simplificada, o problema da área modificável se além ao impacto de diferentes unidades territoriais nos resultados dos estudos. Já o UGCoP se relaciona aos múltiplos contextos que o indivíduo pode fazer parte. Por exemplo, pode-se escolher o setor censitário como unidade territorial de análise. Dessa forma, todos os indivíduos no interior daquele setor estariam expostos às variáveis oriundas do setor escolhido. O problema da área modificável se relaciona à preocupação com o impacto que o tamanho ou formato dessas unidades tem na atribuição das exposições individuais oriundas da vizinhança. O UGCoP, nesse exemplo de escolha de um determinado setor, estaria relacionado à constatação de que, na realidade, o indivíduo pode estar exposto a múltiplos setores censitários com tempos de exposição muito variados para cada um deles (KWAN, 2018a).

O efeito de vizinhança é cada vez mais comum na literatura em saúde. Esse tem sido o fundamento do conceito para se acessar os efeitos do ambiente e do contexto no comportamento dos indivíduos e, como consequência na saúde. As pesquisas sobre os efeitos da vizinhança, em sua maioria, têm usado o entorno do local de moradia do indivíduo como principal fonte de exposição ambiental e contextual. Dada a grande quantidade de dados secundários disponíveis, as unidades administrativas, como o setor censitário e grupo de quarteirões, são amplamente utilizadas. No entanto, o uso da vizinhança residencial parte da premissa de que a área do entorno de moradia é o contexto que mais afeta o indivíduo. Essa premissa desconsidera o tempo de exposição e a mobilidade do indivíduo entre diferentes tipos de contexto (KWAN, 2018a; KWAN 2018b).

Publicações recentes têm avançado no entendimento das limitações do uso das vizinhanças territoriais como aproximação da exposição ambiental do indivíduo. O principal argumento desses estudos é o fato de que muitas pessoas passam a maior parte do tempo fora da sua vizinhança residencial (CHAIX et al, 2009; COULTON; JENNINGS; CHAN, 2013; KWAN, 2018b).

Os indivíduos estão expostos a múltiplas vizinhanças durante o curso de um dia, muitas em áreas bem distantes dos seus respectivos locais de residência. Pressupor que um indivíduo está exposto unicamente à sua vizinhança residencial pode acarretar em erros (INAGAMI; COHEN; FINCH, 2007). O contexto geográfico incerto é a constatação de que existem incertezas em relação à exposição espaço-temporal dos indivíduos no interior da sua vizinhança. Não é possível obter precisão em relação a fatores temporais e espaciais importantes para estabelecimento de causa e efeito quando se utiliza as definições convencionais de vizinhança. (HOWELL et al, 2017). As incertezas mencionadas podem ser oriundas de múltiplas fontes, mas a principal é a impossibilidade de fazer uma correspondência espaço-temporal aceitável (KWAN, 2018b).

## **2.8 Formas de se mensurar o contexto**

Os estudos sobre vizinhança usualmente utilizam as medições relacionadas às características do ambiente natural, social e construído da vizinhança. Essas medições são modeladas e incorporadas em estudos epidemiológicos que tem como finalidade identificar determinantes de saúde. Do ambiente natural podem ser obtidas medidas como declividade, características topográficas, umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento. Apesar de

essas medidas serem classificadas como naturais, a ação humana nas variáveis mencionadas não é desconsiderada.

O ambiente construído é um termo usado para se referir às estruturas adicionadas pelo homem à paisagem natural: ruas, prédios, casas e todos os outros itens que compõem a infraestrutura urbana (GILES-CORTI, 2006). Os elementos do ambiente construído são determinados pela paisagem natural. Uma escada é colocada em locais de relevo acidentado, uma ponte é construída para atravessar um curso de água. As estruturas urbanas são adaptadas à paisagem natural ou a remodelam para melhor acomodar as populações que ali habitam.

O ambiente natural e o ambiente construído moldam e são moldados pelo ambiente social. Este, por sua vez, se constitui das diferentes características relacionadas às condições de vida das pessoas, como as relações interpessoais, as características comunitárias e as iniquidades sociais (MCNEILL; CHAPMAN, 2006).

Existem diferentes ferramentas para mensurar as características físicas e sociais da vizinhança. Essas ferramentas vão desde sistemas de informação geográfica até a própria percepção do indivíduo. Cada uma dessas ferramentas apresenta potencialidades e limitações próprias, e cabe ao pesquisador saber avaliar qual é mais apropriada para cada tipo de desenho de estudo (HILLEMEIER et al, 2003).

Nos últimos anos, abordagens que consideram a localização espacial e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm ganhado destaque. O SIG é um conjunto de ferramentas que permite a obtenção, armazenamento, análise e apresentação de dados baseados em informações identificadas espacialmente. Dentre várias ferramentas do SIG podemos citar as três principais: Sensoriamento Remoto, *Global Positioning System* (GPS) e Geoprocessamento (CARVALHO; PINA; SANTOS, 2000).

O Sensoriamento Remoto é um conjunto de técnicas utilizado para a captação de imagens terrestres por meio de satélites e radares. Também é possível coletar imagens por meio de fotografias aéreas (aerofotogrametria) capturadas com câmeras acopladas em aviões, helicópteros e drones. Oferece dados importantes como o tamanho de uma determinada cobertura vegetal, áreas urbanas, vias de trânsito, localizar focos de incêndios, desmatamentos, entre outros (CORREIA et al, 2007).

O GPS é um instrumento apoiado por uma cobertura de satélites que permite localização espacial com base em coordenadas geográficas, latitude e longitude. Atualmente, vem sendo utilizado em diversos setores, como na agricultura e no rastreamento de carga de veículos. Esse instrumento vem se tornando um item indispensável para navegação e

orientação aos motoristas, e útil na localização de elementos pontuais complementares à base cartográfica e de eventos para estudo, como os eventos de saúde (ELGETHUN et al, 2003).

O Geoprocessamento consiste na etapa de tratamento das informações obtidas por meio do Sensoriamento Remoto e do GPS. Tal procedimento consiste no uso de *softwares* especialmente programados para a produção de mapas temáticos. As técnicas de geoprocessamento permitem a rápida incorporação de variáveis do ambiente em banco de dados com variáveis individuais. Esses bancos de dados podem ser abordados com técnicas de análise multinível, que permitem a análise simultânea de variáveis contextuais e individuais (BARCELLOS; RAMALHO, 2002; SNIJDERS; BOSKER, 2011).

Uma outra maneira de se mensurar atributos físicos e sociais da vizinhança é a utilização da Observação Social Sistemática (OSS). A OSS pode ser definida como a observação direta das condições físicas e interações sociais que ocorrem na vizinhança. Por meio dela é possível gerar medidas dos atributos físicos e sociais da vizinhança em vários níveis de agregação (ruas, quarteirões, grupos de quarteirões, bairros) com indicadores de: estética do lugar (presença ou ausência de lixos nas ruas, pichações); territorialidade (equipamentos de segurança, hostilidade); disponibilidade de áreas de lazer (parques, praças, jardins); facilitadores e dificultadores de acesso a bens e de consumo (presença ou ausência de comércios, locais para a compra de alimentos saudáveis e estabelecimentos públicos de saúde, lazer, cultura). Além disso, permite aferir interações sociais que ocorrem no entorno físico da vizinhança (pessoas conversando e caminhando nas calçadas) (SAMPSON; RAUDENBUSH, 1999; SAMPSON; MORENOFF; GANNON-ROWLEY, 2002).

Em estudo inédito no Brasil, realizado pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (OSUBH) e como parte do estudo “Saúde em Beagá” (FRICHE et al, 2015), foram investigadas as qualidades de confiabilidade do instrumento desenvolvido pela equipe do OSUBH (FREITAS, 2013). O instrumento se mostrou adequado para observação de características com maior estabilidade temporal, principalmente quanto a serviços, caracterização dos imóveis, ambiente para pedestres e segurança. Também foram criados indicadores baseados nos atributos físicos da vizinhança observados em dois distritos sanitários de Belo Horizonte (BH). Os indicadores apresentaram boa consistência interna e coerência com a distribuição do Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS) (COSTA et al, 2017).

A OSS se torna uma importante ferramenta por ser capaz de capturar, de forma válida e confiável, características físicas e sociais da vizinhança, consideradas variáveis integrais e impossíveis de serem acessadas por meio de inquéritos populacionais tradicionais. É crescente

o número de estudos que utilizam a OSS em Saúde Pública, possibilitando investigar a associação entre atributos físicos e sociais da vizinhança e diversos eventos relacionados à saúde, comportamentos e estilos de vida. Podemos citar estudos sobre atividade física (GAUVIN et al, 2005; SUMINSKI et al, 2008), doenças sexualmente transmissíveis (COHEN et al, 2000) e obesidade (FRANZINI et al, 2009).

Outra forma de obter informações sobre a vizinhança é perguntando aos moradores locais. As medidas subjetivas refletem como os indivíduos percebem o ambiente em que estão inseridos. Essa medida tem sido a mais comumente utilizada nos estudos, uma vez que compreende questões simples e diretas aplicadas na forma de entrevistas, que são realizadas face a face ou por telefone (FRICHE et al, 2013).

Diversos instrumentos têm sido utilizados para caracterizar o ambiente de forma subjetiva, variando de acordo com o objetivo e população alvo de cada estudo (DIEZ ROUX; MAIR, 2010; JOHNSON et al, 2017). É possível obter um grande número de variáveis, bem como avaliar um grande número de indivíduos em nível individual ou pela construção de variáveis contextuais que caracterizam o ambiente percebido, por meio da agregação das respostas individuais sobre os atributos do ambiente em uma unidade de contexto (FRICHE et al, 2013).

A mensuração sistemática dos atributos físicos e sociais da vizinhança pode utilizar bases de dados de imagens e vídeos disponíveis em plataformas específicas, como o *Google Street View* e a observação em tempo real em *crowdsourcing*, *webcams*, mídias sociais e drones.

O *Google Street View* possibilita acesso livre a um banco de imagens com múltiplas direções de uma determinada localidade. Essas imagens produzem uma visão panorâmica do espaço a ser observado, com resolução suficiente para se medir uma gama variada de atributos físicos do ambiente, desde a presença de árvores, faixa de pedestres até a qualidade das habitações. Essa abordagem é promissora devido à eficiência, segurança, baixo custo e possibilidade de se avaliar o histórico das imagens. Entretanto, não permite a observação de atributos sociais da vizinhança; a interpretação das imagens está condicionada à qualidade e ao ângulo que foram produzidas e pode não estar disponível para todos os segmentos de ruas ou mesmo para ruas inteiras (CURTIS et al, 2013)

*Crowdsourcing*, definido como contribuição colaborativa ou colaboração coletiva, é um forma inovadora e promissora de coletar informações relativas ao ambiente social e construído. Usando aplicativos com GPS é possível coletar vídeos, imagens e comentários sobre uma determinada região (KANHERE, 2011; WUKICH, 2015). Essas informações

podem ser obtidas em tempo real em plataformas como *Google Earth* e o *Open Street Map*. A presença de dados georreferenciados possibilita a incorporação dessas informações em outras bases de dados.

A redução do custo de geração e armazenamento de vídeos possibilitou uma explosão da utilização de câmeras de segurança ou *webcams*. Muitos desses dispositivos podem ser acessados pela internet via *live stream* de maneira gratuita, o que possibilita a observação remota de diversos locais (HIPPEL et al, 2017).

As mídias sociais, como o *Facebook* e o *Twitter*, têm sido utilizadas para obter informações sobre o ambiente social. Mídias sociais já foram usadas para identificar locais perigosos ou a serem evitados, e até mesmo na detecção de epidemias de dengue e influenza (ANTUNES et al, 2014; SIGNORINI; SEGRE; POLGREEN, 2011). Os desafios na utilização desses dados para avaliação das condições de uma vizinhança residem no fato de que eles não são públicos, e a grande quantidade de informações exige abordagem específica. As informações georreferenciadas podem ser espacialmente imprecisas por diversas razões, e os comentários e informações também podem ser imprecisos ou até mesmo inverídicos (HANSON et al, 2013).

A oferta e o acesso aos drones, os Veículos Aéreos não Tripulados (VANTS), têm aumentado nos últimos anos a quantidade de estudos com essa tecnologia (BARASONA et al, 2014; CAPOLUPO et al, 2014; CAPOLUPO et al, 2015; FORNACE et al, 2014). Essas aeronaves são controladas remotamente e podem fazer sobrevoos e coletar informações de maneira totalmente autônoma. Os drones já estão sendo utilizados para a detecção de poluentes ambientais, doenças infecciosas e doenças transmitidas por vetores, como malária e dengue (AMENYO et al, 2014; MONTILHA, 2016). O seu uso na mensuração das características da vizinhança é promissor, e o desenvolvimento de ferramentas de *softwares* específicos pode facilitar ainda mais a sua utilização (SCHOOTMAN et al, 2016).

## **2.9 Segregação residencial e saúde**

Um importante fator a ser considerado nos estudos sobre vizinhança é a segregação residencial por posição socioeconômica. Ela pode ser definida como a separação sistemática de indivíduos em diferentes localidades baseada em sua classe social ou raça. Encontra-se intimamente relacionada à desigualdade na distribuição de recursos (BARBER et al, 2018). Essa desigualdade impacta diretamente o ambiente físico e social da vizinhança. Muitas dessas regiões são carentes em serviços públicos básicos, como água tratada, coleta de esgoto,



energia elétrica, transporte público, educação e saúde. A segregação residencial tem sido associada a diversos desfechos de saúde, incluindo doenças metabólicas (KERSHAW et al, 2015), mortalidade (FANG et al, 1998), prática de atividades físicas (LOPEZ, 2006) e violência (WILLIAMS; COLLINS, 2001). A segregação residencial é uma das principais fontes de iniquidades no contexto urbano e deve ser levada em consideração nos estudos sobre a temática.

## 2.10 Modelo conceitual

O modelo conceitual para a percepção da extensão territorial da vizinhança foi inspirado em trabalhos anteriores (CÉLIO et al, 2014; COULTON et al, 2001; COULTON; JENNINGS; CHAN, 2013). Também foi utilizado como inspiração o modelo teórico proposto por Diez Roux, que basicamente correlaciona a segregação residencial com o ambiente físico e social da vizinhança (Figura 2) (DIEZ ROUX; MAIR, 2010).

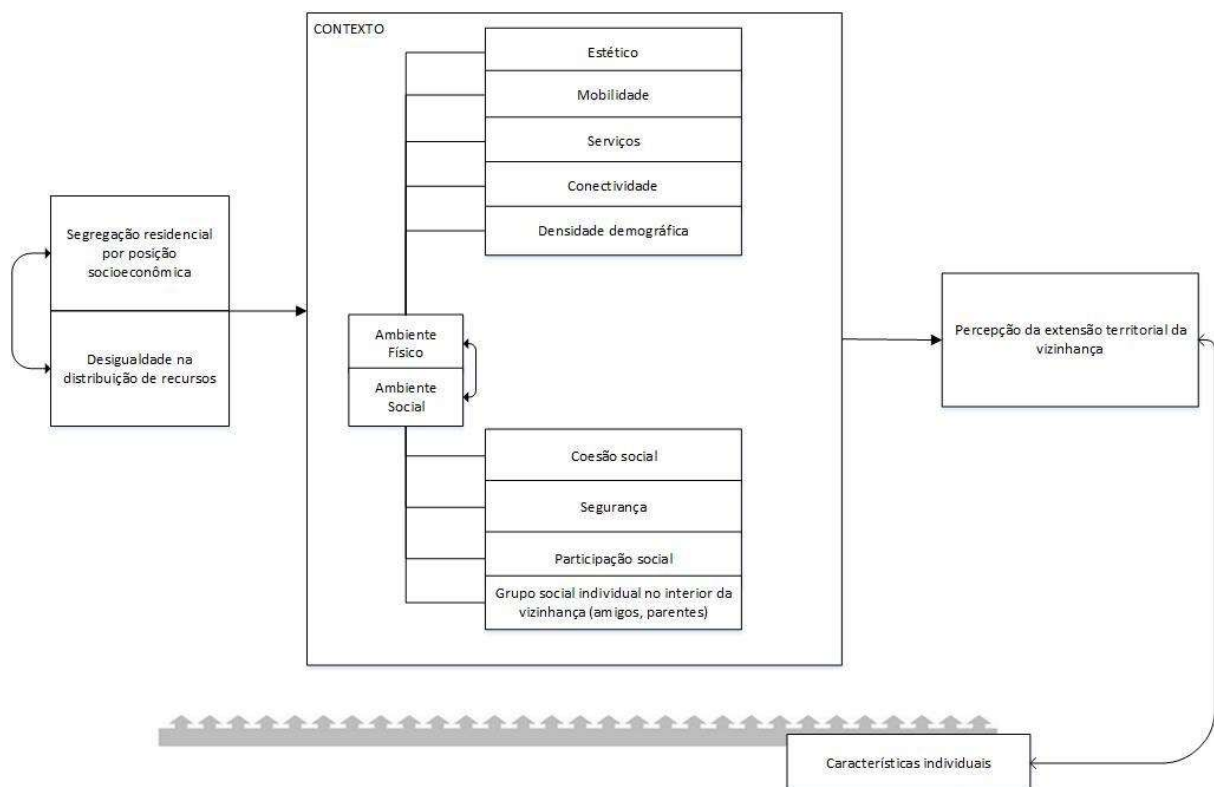


Figura 2. Modelo conceitual para a extensão territorial da vizinhança autopercibida

Fonte: adaptado de DIEZ ROUX; MAIR, 2010.

Os diferentes atributos dos indivíduos interagem com o ambiente físico e social da vizinhança, e essa interação muda conforme o indivíduo a percebe e interpreta. À esquerda do modelo há a segregação residencial por posição socioeconômica, como mencionado anteriormente, que interage com a desigualdade na distribuição de recursos. Os ambientes físico e social da vizinhança também interagem. No ambiente físico estão as marcas do ambiente social. Um exemplo dramático são as marcas de um tiroteio. A deterioração causada pela negligência estatal e falta de coesão entre os habitantes locais também estão marcadas no ambiente. O saneamento básico precário, condições precárias das ruas e a deterioração das residências são marcas do ambiente físico que podem ser interpretadas como mensagens. Essas mensagens sinalizam um ambiente social degradado e permissivo a comportamentos violentos e antissociais. Todos esses fatores descritos interagem para formar a percepção da extensão territorial da vizinhança.

## 2.11 Referências

ALEXEEFF, S.E. et al. High-resolution mapping of traffic related air pollution with Google street view cars and incidence of cardiovascular events within neighborhoods in Oakland, CA. **Environmental Health**, v. 17, n. 1, p. 38, 2018.

AMENYO, J.T. et al. MedizDroids Project: Ultra-low cost, low-altitude, affordable and sustainable UAV multicopter drones for mosquito vector control in malaria disease management. In: IEEE GLOBAL HUMANITARIAN TECHNOLOGY CONFERENCE (GHTC), 2014, Silicon Valley. **Proceedings [...]**. Silicon Valley: GHTC, 2014. p.590-596.

ANDRADE, A.C.d.S. et al. Social context of neighborhood and socioeconomic status on leisure-time physical activity in a Brazilian urban center: The BH Health Study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, suppl. 1, p. 136-147, 2015.

ANTUNES, M.N. et al. Monitoramento de informação em mídias sociais: o e-Monitor Dengue. **TransInformação**, v. 26, n. 1, p. 9-18, 2014.

ARCAYA, M.C. et al. Research on neighborhood effects on health in the United States: A systematic review of study characteristics. **Social Science & Medicine**, v. 168, p. 16-29, 2016.

AXELSSON, R.; AXELSSON, S.B. Integration and collaboration in public health—a conceptual framework. **The International Journal of Health Planning and Management**, v. 21, n. 1, p. 75-88, 2006.

BARASONA, J.A. et al. Unmanned aircraft systems for studying spatial abundance of ungulates: relevance to spatial epidemiology. **PLoS One**, v. 9, n. 12, p. e115608, 2014.

BARBER, S. et al. At the intersection of place, race, and health in Brazil: Residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Social Science & Medicine**, v. 199, p. 67-76, 2018.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.

BATISTELLA, C. Saúde, doença e cuidado: complexidade teórica e necessidade histórica. In: FONSECA, A.F.; CORBO, A.M.D'A. (orgs.). **O território e o processo saúde-doença**. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ, 2007. p. 25-50.

BECHLER, R.G.; DELIZOICOV, D. Rudolf Virchow, divulgador científico? **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 12, p. 14-34, 2015.

BESSER, L.M. et al. Neighborhood environment and cognition in older adults: a systematic review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 53, n. 2, p. 241-251, 2017.

BROADBENT, A. Causation and models of disease in epidemiology. **Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, v. 40, n. 4, p. 302-311, 2009.

- BROWN, S. et al. Health disparities in the relationship of neighborhood greenness to mental health outcomes in 249,405 US Medicare beneficiaries. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 3, p. e430, 2018.
- CAPOLUPO, A. et al. Indirect field technology for detecting areas object of illegal spills harmful to human health: application of drones, photogrammetry and hydrological models. **Geospatial Health**, v. 8, n. 3, p. 699-707, 2014.
- CAPOLUPO, A. et al. Photogrammetry for environmental monitoring: The use of drones and hydrological models for detection of soil contaminated by copper. **Science of the Total Environment**, v. 514, p. 298-306, 2015.
- CÉLIO, F.d.A. et al. Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-sectional study in a large urban centre in Brazil. **BMJ Open**, v. 8, n. 8, p. e021445, 2018.
- CÉLIO, F.d.A. et al. Individual characteristics associated with perception of the local neighborhood's territory. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 9, p. 1935-1946, 2014.
- CHAIX, B. et al. Neighbourhoods in eco-epidemiologic research: delimiting personal exposure areas. A response to Riva, Gauvin, Apparicio and Brodeur. **Social Science & Medicine**, v. 69, n. 9, p. 1306-1310, 2009.
- COHEN, D. et al. "Broken windows" and the risk of gonorrhoea. **American Journal of Public Health**, v. 90, n. 2, p. 230-236, 2000.
- CORREIA, V.R.M. et al. Uma aplicação do sensoriamento remoto para a investigação de endemias urbanas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 5, p. 1015-1028, 2007.
- COSTA, D.A.S. et al. Indicators of physical and social neighborhood attributes measured by the Systematic Social Observation method. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 8, p. e00026316, 2017.
- COSTA, M.C.N.; TEIXEIRA, M.G.L.C. A concepção de "espaço" na investigação epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 271-279, 1999.
- COULTON, C.J. et al. Mapping residents' perceptions of neighborhood boundaries: a methodological note. **American journal of community psychology**, v. 29, n. 2, p. 371-383, 2001.
- COULTON, C.J.; JENNINGS, M.Z.; CHAN, T. How big is my neighborhood? Individual and contextual effects on perceptions of neighborhood scale. **American Journal of Community Psychology**, v. 51, n. 1-2, p. 140-150, 2013.
- CURTIS, J.W. et al. Using google street view for systematic observation of the built environment: analysis of spatio-temporal instability of imagery dates. **International Journal of Health Geographics**, v. 12, n. 1, p. 53, 2013.
- CUTCHIN, M.P. et al. Goodwin The socio-spatial neighborhood estimation method: an approach to operationalizing the neighborhood concept. **Health & Place**, v. 17, n. 5, p. 1113-1121, 2011.

CARVALHO, M.S.; PINA, M.F.; SANTOS, S.M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

DeCUIR, J. et al. The association between neighborhood socioeconomic disadvantage and high-risk injection behavior among people who inject drugs. **Drug and Alcohol Dependence**, v. 183, p. 184-191, 2018.

DENTON, N.A.; MASSEY, D.S. Residential segregation of blacks, Hispanics, and Asians by socioeconomic status and generation. **Social Science Quarterly**, v. 69, n. 4, p. 797-817, 1988.

DIEZ ROUX, A.V.; MAIR, C. Neighborhoods and health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1186, p. 125-145, 2010.

ELGETHUN, K. et al. Time-location analysis for exposure assessment studies of children using a novel global positioning system instrument. **Environmental Health Perspectives**, v. 111, n. 1, p. 115-122, 2003.

FANG, J. et al. Residential segregation and mortality in New York City. **Social Science & Medicine**, v. 47, n. 4, p. 469-476, 1998.

FERNANDES, A.P. et al. Leisure-time physical activity in the vicinity of Academias da Cidade Program in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: the impact of a health promotion program on the community. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, suppl. 1, p. 195-207, 2015.

FORNACE, K.M. et al. Mapping infectious disease landscapes: unmanned aerial vehicles and epidemiology. **Trends in Parasitology**, v. 30, n. 11, p. 514-519, 2014.

FOTHERINGHAM, A.S.; WONG, D.W. The modifiable areal unit problem in multivariate statistical analysis. **Environment and Planning A: Economy and Space**, v. 23, n. 7, p. 1025-1044, 1991.

FRANZINI, L. et al. Influences of physical and social neighborhood environments on children's physical activity and obesity. **American Journal of Public Health**, v. 99, n. 2, p. 271-278, 2009.

FREITAS, E. **Observação Social Sistemática: aplicação da observação direta das condições físicas e sociais de uma vizinhança**. 2013. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

FRICHE, A.A.L. et al. Assessing the psychometric and ecometric properties of neighborhood scales in developing countries: Saúde em Beagá Study, Belo Horizonte, Brazil, 2008–2009. **Journal of Urban Health**, v. 90, n. 2, p. 246-261, 2013.

FRICHE, A.A.L. et al. **Saúde urbana em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Editora UFMG; 2015.

GALSTER, G. On the nature of neighbourhood. **Urban Studies**, v. 38, n. 12, p. 2111-2124, 2001.

GAUVIN, L. et al. From walkability to active living potential: an “ecometric” validation study. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 28, n. 2, p. 126-133, 2005.

- GILES-CORTI, B. People or places: what should be the target? **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 9, n. 5, p. 357-366, 2006.
- GOLAB, C. The geography of neighborhood. In: BAYOR, R. **Neighborhoods in urban America**. Port Washington: Kennikat, 1982. p. 70-85.
- GOMEZ, L.F. et al. Neighborhood environment, self-rated health and quality of life in Latin America. **Health Promotion International**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/heapro/day117>.
- GUEST, A.M.; LEE, B.A. How urbanites define their neighborhoods. *Population and Environment*, v. 7, n. 1, p. 32-56, 1984.
- HALLMAN, H.W. **Neighborhoods: Their place in urban life**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1984.
- HANSON, C.L. et al. Tweaking and tweeting: exploring Twitter for nonmedical use of a psychostimulant drug (Adderall) among college students. **Journal of Medical Internet Research**, 15, n. 4, p. e62, 2013.
- HASKINS, A.R.; McCAULEY, E.J. Casualties of context? Risk of cognitive, behavioral and physical health difficulties among children living in high-incarceration neighborhoods. **Journal of Public Health**, v. 27, n. 2, p. 175-183, 2019.
- HILLEMEIER, M.M. et al. Measuring contextual characteristics for community health. **Health Services Research**, v. 38, n. 6pt2, p. 1645-1718, 2003.
- HILLIER, B. **Spatial sustainability in cities: Organic patterns and sustainable forms**. Stockholm: Royal Institute of Technology, 2009.
- HIPP, J.A. et al. Learning from outdoor webcams: surveillance of physical activity across environments. **Seeing Cities Through Big Data**, Springer Geography, 471-490, 2017.
- HOWELL, N.A. et al. Residential or activity space walkability: What drives transportation physical activity? **Journal of Transport & Health**, v. 7, part b, p. 160-171, 2017.
- INAGAMI, S.; COHEN, D.A.; FINCH, B.K. Non-residential neighborhood exposures suppress neighborhood effects on self-rated health. **SOCIAL SCIENCE & MEDICINE**, v. 65, n. 8, p. 1779-1791, 2007.
- ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. **A pattern language: Towns, buildings, construction**. Oxford: Oxford University Press, 1977.
- JOHNSON, D.A. et al. The neighborhood social environment and objective measures of sleep in the multi-ethnic study of atherosclerosis. **Sleep Research Society**, v. 40, n. 1, p. zsw016, 2017.
- KANHERE, S.S. Participatory sensing: Crowdsourcing data from mobile smartphones in urban spaces. In: IEEE 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE DATA MANAGEMENT, 2011, Lulea. **Proceedings [...]**. Lulea: IEEE, 2011.

- KEARNS, A.; PARKINSON, M. The significance of neighbourhood. **Urban Studies**, v. 38, n. 12, p. 2103-2110, 2001.
- KELLER, S.I. **The urban neighborhood**. New York: Random House, 1968.
- KERSHAW, K. N. et al. Neighborhood-level racial/ethnic residential segregation and incident cardiovascular disease: the multi-ethnic study of atherosclerosis. **Circulation**, v. 131, n. 2, p. 141-148, 2015.
- KWAN, M.P. The uncertain geographic context problem. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 102, n. 5, p. 958-968, 2012.
- KWAN, M.P. The Limits of the Neighborhood Effect: Contextual Uncertainties in Geographic, Environmental Health, and Social Science Research. **Annals of the American Association of Geographers**, v. 108, n. 6, p. 1482-1490, 2018a.
- KWAN, M.P. The neighborhood effect averaging problem (NEAP): An elusive confounder of the neighborhood effect. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 9, p. 1841, 2018b.
- LOPEZ, R. Black-white residential segregation and physical activity. **Ethnicity & Disease**, v. 16, n. 2, p. 495-502, 2006.
- LUDWIG, J. et al. Long-term neighborhood effects on low-income families: Evidence from Moving to Opportunity. **American Economic Review**, v. 103, n. 3, p. 226-231, 2013.
- MACKENBACH, J.D. et al. Neighbourhood social capital: measurement issues and associations with health outcomes. **Obesity Reviews**, v. 17, suppl. 1, p. 96-107, 2016.
- MAIR, C.; DIEZ ROUX, A.V.; S. GALEA, S. Are neighbourhood characteristics associated with depressive symptoms? A review of evidence. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 62, n. 11, p. 940-946, 2008.
- McNEILL, P.; CHAPMAN, S. **Research methods**. Abingdon: Routledge, 2006.
- MERLO, J. et al. General and specific contextual effects in multilevel regression analyses and their paradoxical relationship: A conceptual tutorial. **SSM Population Health**, v. 5, p. 33-37, 2018.
- MEYER, M.R.U. et al. Systematic review of how Play Streets impact opportunities for active play, physical activity, neighborhoods, and communities. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 335, 2019.
- MONTILHA, M.M. **Análise da viabilidade de utilização de veículo aéreo não tripulado no controle da dengue no município de Maringá-Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia de Produção). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- MORRIS, D.J.; HESS, K. **Neighborhood power: The new localism**. Boston: Beacon Press, 1975.
- NEUMAN, S.B.; MOLAND, N. Book deserts: The consequences of income segregation on children's access to print. **Urban Education**, v. 54, n. 1, p. 126-147, 2016.

NUNES, E.D. **As ciências sociais em saúde na América Latina: tendências e perspectivas**. Brasília: Organização Panamericana de Saúde, 1975.

NUNES, E.D. **Sobre a sociologia da saúde: origens e desenvolvimento**. São Paulo: Hucitec, 2007.

O'BRIEN, D.T.; FARRELL, C.; WELSH, B.C. Broken (windows) theory: A meta-analysis of the evidence for the pathways from neighborhood disorder to resident health outcomes and behaviors. **Social Science & Medicine**, v. 228, p. 272-292, 2019.

OLIVEIRA, M.A.C.; EGRY, E.Y. A historicidade das teorias interpretativas do processo saúde-doença. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 34, n. 1, p. 9-15, 2000.

PEBLEY, A.; SASTRY, N. **Our place: perceived neighborhood size and names in Los Angeles**. Los Angeles: California Center for Population Research, University of California; 2009.

PRATA, P.R. A transição epidemiológica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 8, n. 2, p. 168-175, 1992.

ROBINSON, S.N. **Social and environmental influences on littering behavior**. 1975. Dissertation (Doctor of Philosophy in the School of Psychology). Georgia Institute of Technology, Atlanta, 1975.

SAMPSON, L. et al. The relationship between neighborhood-level socioeconomic characteristics and individual mental disorders in five cities in Latin America: multilevel models from the World Mental Health Surveys. **Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology**, v. 54, n. 2, p. 157-170, 2019.

SAMPSON, R.J.; RAUDENBUSH, S.W. Systematic social observation of public spaces: A new look at disorder in urban neighborhoods. **American Journal of Sociology** v. 105, n. 3, p. 603-651, 1999.

SAMPSON, R.J.; MORENOFF, J.D.; GANNON-ROWLEY, T. Assessing "neighborhood effects": Social processes and new directions in research. **Annual Review of Sociology**, v. 28, n. 1, p. 443-478, 2002.

SANTOS, S.M.; CHOR, D.; WERNECK, G.L. Demarcation of local neighborhoods to study relations between contextual factors and health. **International Journal of Health Geographics**, v. 9, n. 1, p. 34, 2010.

SCHOOTMAN, M. et al. Emerging technologies to measure neighborhood conditions in public health: implications for interventions and next steps. **International Journal of Health Geographics**, v. 15, n. 1, p. 20, 2016.

SHAH, A.M.; WHITMAN, S.; SILVA, A. Variations in the Health Conditions of Six Chicago Community Areas: A Case for Local-Level Data. **American Journal of Public Health**, v. 96, n. 8, p. 1485-1491, 2006.

SIGNORINI, A.; SEGRE, A.M.; POLGREEN, P.M. The use of Twitter to track levels of disease activity and public concern in the US during the influenza A H1N1 pandemic. **PloS One**, v. 6, n. 5, p. e19467, 2011.



SILVA, A.S. **Modelagem, mensuração e simulação do movimento de pedestres e veículos**. 2010. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SNIJDERS, T.A.; BOSKER, R.J. **Multilevel analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2011.

SUMINSKI, R.R. et al. Characteristics of urban sidewalks/streets and objectively measured physical activity. **Journal of Urban Health**, v. 85, n. 2, p. 178-190, 2008.

WARREN, D.I. **Helping networks: How people cope with problems in the urban community**. Indiana: University of Notre Dame Press, 1981.

WHO; UNICEF. **Primary health care: report of the International Conference of Primary Health Care**. Geneva: WHO, 1978.

WILLIAMS, D.R.; COLLINS, C. Racial residential segregation: a fundamental cause of racial disparities in health. **Public Health Reports**, v. 116, n. 5, p. 404-406, 2001.

WILSON, J.Q; KELLING. G.L. Broken windows. **Atlantic Monthly**, v. 249, n. 3, p. 29-38, 1982.

WUKICH, C. Social media use in emergency management. **Journal of Emergency Management**, v. 13, n. 4, p. 281-294, 2015.

XIAO, Y.Y.; GRAHAM, G. Where we live: The impact of neighborhoods and community factors on cardiovascular health in the United States. **Clinical Cardiology**, v. 42, p. 184-189, 2019.

ZIMBARDO, P.G. The human choice: Individuation, reason, and order versus deindividuation, impulse, and chaos. In: NEBRASKA SYMPOSIUM ON MOTIVATION, 17, 1969, Nebraska. **Proceedings [...]**. Nebraska: University of Nebraska press, 1969. p. 237-307.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Investigar a associação entre características do ambiente físico e social e o tamanho da vizinhança autopercebida.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1. Verificar a associação da vizinhança autopercebida com a densidade demográfica, conectividade das ruas e a percepção do ambiente físico e social da vizinhança (Artigo 1).

2. Verificar a associação da vizinhança autopercebida com os atributos físicos da vizinhança, medidos por meio da Observação Social Sistemática, e com a segregação residencial por posição socioeconômica (Artigo 2).

## **4. MÉTODOS**

### **4.1 Origem dos dados**

Os dados desta pesquisa foram obtidos por meio de duas fontes: o inquérito domiciliar do estudo “Saúde em Beagá” (2008 e 2009) e a caracterização objetiva do ambiente pelo método da Observação Social Sistemática (OSS), ambos realizados pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (OSUBH) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A coleta de dados foi realizada em dois dos nove Distritos Sanitários (DS) da cidade de Belo Horizonte (BH): Oeste e Barreiro. Os dois DS foram selecionados devido à heterogeneidade interna em relação a indicadores demográficos e de saúde.

### **4.2 Estudo “Saúde em Beagá”**

O estudo incluiu os residentes adultos que moravam em domicílios selecionados com base em um delineamento amostral probabilístico por conglomerado e estratificado em três estágios. O Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS) foi utilizado como fator de estratificação com o objetivo de garantir a presença proporcional de todos os níveis socioeconômicos na amostra. O IVS é um indicador de saúde criado em 2003 pela Secretaria Municipal de Saúde de BH, que tem como objetivo verificar, como o próprio nome diz, a vulnerabilidade de uma determinada área. Abrange aspectos relacionados ao saneamento, habitação, educação, renda, social e saúde.

Dentro de cada um dos três estratos do IVS foi construído o processo amostral. A seleção dos participantes do estudo se deu em três etapas:

- 1) setor censitário, selecionado com probabilidades distintas e com tamanho amostral proporcional ao total de setores do estrato (n=149, conforme Censo 2010);
- 2) domicílio, selecionado por meio de amostra aleatória simples dos domicílios cadastrados na base de dados da Prefeitura de BH (n=4.048);
- 3) um morador adulto (de 18 anos ou mais), totalizando 4.048 indivíduos adultos.

A coleta de dados foi realizada por entrevistadores devidamente qualificados e supervisionados pela equipe do OSUBH, e ocorreu em duas partes sequenciais: arrolamento dos domicílios e realização de entrevista face a face com o morador sorteado. Foi utilizado um questionário estruturado e elaborado especificamente para o estudo com perguntas sobre

estilo de vida, prática de atividade física, perfil alimentar, percepção da saúde e das condições da vizinhança, além de características sociodemográficas.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG sob o parecer ETIC 253/06. Os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **4.3 Observação Social Sistemática**

A OSS é definida como observação direta das condições físicas e interações sociais que ocorrem na vizinhança. Esse método tem sido utilizado em estudos na área da saúde e permite obter dados precisos do contexto.

O instrumento foi composto por 215 perguntas distribuídas em variáveis que contemplaram os seguintes domínios: físico, social e atividade física, caracterização dos imóveis, estético, serviços e segurança. As questões apresentaram escalas de medição variadas, com itens dicotômicos, como presença ou ausência de passeios; itens de contagem, como número de árvores no segmento; ordinais, como qualidade da superfície das ruas e contínuos, como medições da largura do passeio.

Os segmentos foram observados por duplas, alteradas diariamente de forma aleatória. Cada observador preencheu uma seção do instrumento. Foi permitida a comunicação entre eles. Dois manuais foram elaborados: conceitual, contendo informações detalhadas sobre os procedimentos de campo e iconográfico, contendo fotos sobre questões geradoras de dúvidas, principalmente aquelas relacionadas à qualificação dos itens. A coleta de dados da OSS foi realizada entre os meses de abril e junho de 2011 na mesma área geográfica do estudo “Saúde em Beagá” por observadores independentes.

Na OSS, as unidades de análise foram os segmentos de rua até 100 metros dos domicílios dos participantes do “Saúde em Beagá” (Figura 1). O tamanho do segmento levou em consideração a prevalência da vizinhança autopercebida. 50% dos entrevistados consideraram a vizinhança como “as residências mais próximas da sua, seja no seu prédio, na sua rua” ou “até o final deste quarteirão”. Para o domínio caracterização dos imóveis, a unidade foi o imóvel, e 50% dos imóveis de cada segmento foram amostrados de forma sistemática.

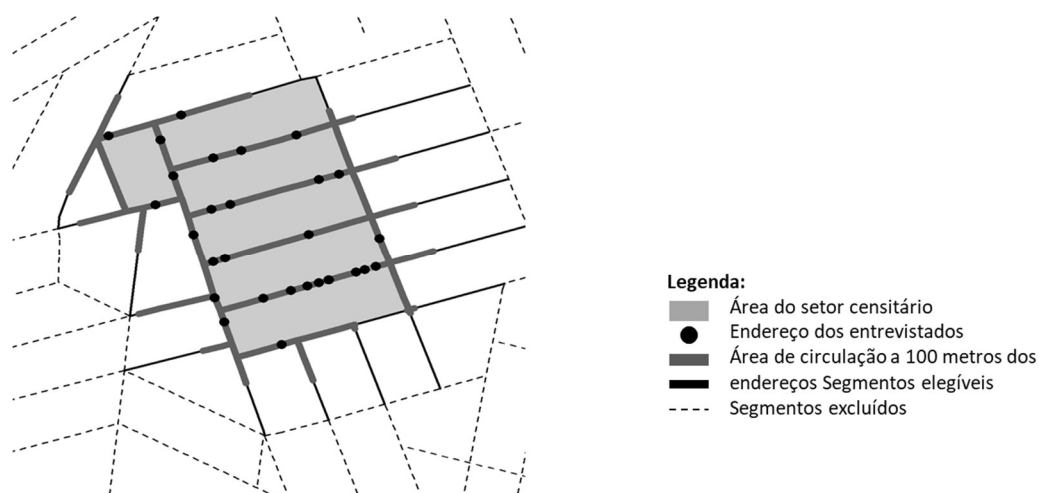


Figura 1. Exemplo definição dos segmentos elegíveis

Fonte: COSTA et al, 2017

Os segmentos de um mesmo setor censitário foram definidos como a vizinhança daquele setor. Com base na malha viária de BH, foram identificados os segmentos de cada um dos 149 setores censitários amostrados no “Saúde em Beagá”, resultando em 2.975 segmentos elegíveis para compor a amostra da OSS. Dois setores censitários foram considerados como uma mesma vizinhança porque os domicílios dos entrevistados estavam todos em uma mesma rua. Outros dois setores censitários também foram considerados como uma mesma vizinhança porque no ano de realização do inquérito (2008 e 2009) foram considerados pelo Censo de 2000 como um setor censitário único. Ao final, resultaram 147 vizinhanças dos 149 setores censitários provindos do inquérito base. Após esse processo de definição, os segmentos foram numerados em ordem sequencial de um até o total de segmentos contidos no inquérito base. A amostra final foi composta por 1.295 segmentos aninhados em 147 setores censitários.

#### 4.4 Variável resposta

A variável resposta foi o tamanho da vizinhança autopercebida. Essa variável foi obtida da seguinte maneira: o entrevistador leu para o participante uma breve descrição de vizinhança. “Vizinhança é o local onde o (a) sr. (a) vive e realiza tarefas de rotina, tais como ir à padaria, sacolão, comércio local, visitar seus vizinhos, caminhar. Pode-se entender como vizinhança também o local onde o (a) sr. (a) reconhece a maioria das pessoas”. Em seguida, o entrevistador perguntou: “Pensando na sua vizinhança, o (a) sr. (a) diria que ela vai até:

- 1) As residências mais próximas da sua;
- 2) O final deste quarteirão;

- 3) Os cinco quarteirões mais próximos;
- 4) Os dez quarteirões mais próximos da sua residência;
- 5) Mais de dez quarteirões da sua residência;
- 6) Seu bairro/comunidade/conjunto habitacional;
- 7) Seu bairro e bairros mais próximos”.

Posteriormente essa variável foi recodificada. Para tanto utilizou-se uma variável contínua, que foi obtida com a pergunta aberta: “Quanto tempo em minutos o (a) sr. (a) gastaria para ir caminhando da porta da sua casa até o final do que o (a) sr. (a) considera sua vizinhança?”. Valendo-se do tempo médio para cada um dos estratos da variável resposta e considerando a não sobreposição dos intervalos de confiança a 95%, obtiveram-se quatro categorias para a variável resposta: as residências mais próximas da sua e o final do quarteirão; os cinco quarteirões mais próximos; os dez quarteirões mais próximos de sua residência e mais de dez quarteirões da sua residência, seu bairro/comunidade/conjunto habitacional e bairros mais próximos.

#### 4.5 Variáveis explicativas

Este estudo utilizou indicadores (COSTA et al, 2017) que se valeram dos dados da OSS para criação de 12 variáveis de oito diferentes domínios. Esses domínios foram criados por meio de análise de componentes principais. A consistência interna das variáveis criadas foi calculada com base no alfa de *Cronbach*. O escore das escalas variaram entre zero e cinco, em que vizinhanças com piores indicadores receberam valores próximos de zero e vizinhanças com melhores indicadores receberam cinco.

As variáveis que compuseram cada um dos domínios foram:

**1) Condições das ruas e itens de trânsito:** pavimentação do segmento; tipo (via); sinalização de transporte coletivo; condição de pavimentação (mato, buraco, saliência); sentido de circulação (sentido duplo); número de faixas (até duas faixas); sinalização de estacionamento proibido; sinalização exclusiva para pessoas com deficiência e idosos; itens de trânsito (canteiro, lombada, radar, semáforo); observação de infrações; fluxo de veículos;

**2) Mobilidade:** pavimentação do passeio; rampa de acesso ou piso tátil; escadaria ou corrimão; árvores que produzam sombra; largura do passeio na menor extremidade (metros); itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela); condição de pavimentação (mato, buraco, saliência); obstrução (banca, lixeiras, árvores, postes, outros); percepção do ambiente agradável para deslocamento;

**3) Local para a prática de atividade física e lazer:** local para socialização (parques e praças); local para prática de atividade física; percepção do ambiente como agradável para a atividade física;

**4) Caracterização dos imóveis:** imóveis no segmento; imóveis com até dois pavimentos; imóveis comerciais; imóveis em construção ou reforma; propaganda de venda de imóveis;

**5) Estético:** propaganda de eventos políticos e partidários; propaganda de comércio de tabaco; álcool, *fast food*; grafite; jardim/árvore; espaço aberto; ambiente limpo; barulho; música;

**6) Desordem física:** imóveis pichados; imóveis com sinais de deterioração; lixo (agulha, cigarro, lata, preservativos); equipamentos públicos pichados; pichação e deterioração de imóveis;

**7) Segurança:** iluminação pública; aviso de propriedade protegida por cão; aviso de propriedade protegida por alarme; propriedade protegida por arame; propriedade protegida por portão ou muro pontiagudo; propriedade protegida por janela com grade; propriedade protegida por cerca elétrica; propriedade com porteiro; propriedade protegida por caco de vidro; propriedade protegida por câmera; itens de segurança; policiamento;

**8) Serviços:** coletor de lixo público ou privado; lixeira; telefone público; ensino infantil; ensino fundamental e médio; ensino superior; local de compra de alimentos para serem preparados; mercearia; hipermercado e supermercado; local para lanches rápidos; padaria; restaurante; frigorífico; local para compra de verduras; loja de vestuário e acessórios; mecânica/acessórios automotivos; banca de jornal; drogaria; bares; igreja; academia pública ou privada; salão de beleza; saúde pública; saúde privada.

#### **4.6 Segregação econômica residencial**

A segregação econômica residencial foi calculada para todos os setores censitários do estudo “Saúde em Beagá” usando *Getis-Ord Local Gi\** por meio da ferramenta *Hot Spot Analysis* do software ArcGIS (versão 10.3) (GETIS; ORD, 1992). A estatística  $G_i$  é um escore  $z$  ponderado espacialmente, e nesse estudo representou o quanto a composição de renda de uma vizinhança desviava do restante da cidade. Setores censitários com elevada proporção de chefes da família com rendimento nominal mensal de até três salários mínimos circundado por outros setores com elevada proporção de chefes com tal rendimento receberam valores positivos e altos. As vizinhanças foram categorizadas de acordo com o

valor da estatística  $G_i$  em três categorias: Alta (Estatística  $G_i^* \geq 1,96$ ), média (Estatística  $G_i^*$  0 a 1,96) e baixa (Estatística  $G_i^* < 0$ ). A matriz de peso espacial do tipo *rook first* foi utilizada (BARBER et al, 2018).

#### 4.7 Percepção do ambiente físico

As variáveis referentes à percepção do ambiente físico e social foram criadas com base na agregação das percepções individuais do ambiente físico e social da vizinhança, resultando em dez escalas, cada uma representando um construto do ambiente (FRICHE et al, 2013). As escalas fornecem um escore contínuo, que varia de um a quatro, tendo como unidade de agregação o setor censitário.

Neste estudo foram utilizadas as seguintes escalas: qualidade de serviços, aspecto estético, mobilidade, violência, coesão social, atividade com os vizinhos, desordem física, desordem social, segurança e problemas na vizinhança. Valores mais altos representaram percepções mais favoráveis do ambiente para as seguintes escalas: serviços, estético, mobilidade, coesão social, atividade com os vizinhos e segurança. As escalas que avaliaram aspectos negativos da vizinhança receberam valores mais altos para percepções menos favoráveis: violência, desordem física e desordem social.

Utilizou-se ainda como variável explicativa a conectividade das ruas, obtida por meio do *software Dephmapx* (TURNER, 2004), que trata o segmento de rua como uma linha axial e quantifica os segmentos que a interceptam. Essa medida fornece uma visão mais clara do papel que uma rua desempenha na malha urbana, fornecendo valores de zero a nove, onde zero representa a rua com menor conectividade, e nove a rua com maior conectividade. Ruas com valores mais altos de conectividade tendem a ter um papel importante, uma vez que promovem rotas alternativas para destinos variados em uma cidade. Por outro lado, ruas menos conectadas podem isolar socialmente determinados grupos e dificultar o acesso a serviços públicos (SANTOS; CHOR; WERNECK, 2010).

Devido à sua distribuição, com baixa prevalência de valores extremos, essa variável foi recodificada em três estratos: conectividade baixa (entre zero e três); conectividade média (valor quatro); conectividade alta (valores entre cinco e nove). A densidade demográfica também foi utilizada como variável explicativa, e foi calculada para cada setor censitário com base nos dados do Censo 2010, dividindo-se o tamanho da população pela área de superfície do setor censitário, expressa em quilômetros quadrados. Optou-se por não se utilizar na



análise o nível socioeconômico da vizinhança devido à sua correlação com a conectividade das ruas, observada nas análises preliminares dos dados.

#### **4.8 Variáveis individuais de ajuste**

As variáveis individuais de ajuste foram definidas de acordo com o modelo teórico proposto, além de estudos prévios sobre a temática (COULTON; JENNINGS; CHAN, 2013). Foram selecionadas as seguintes variáveis: sexo; idade (anos); trabalho atual (trabalha ou não trabalha); tempo de moradia no domicílio (anos); presença de crianças menores de dez anos de idade; Indicador Econômico Nacional (IEN), indicador composto que retrata a posição socioeconômica atual do indivíduo (BARROS; VICTORA, 2005); número de parentes morando na vizinhança (nenhum, alguns, a maioria, todos) e reconhece as pessoas que passam na porta da sua casa (praticamente todos, uma grande parte, apenas um ou outro, não reconhece ninguém).

#### **4.9 Análise estatística**

Foi realizada análise descritiva dos dados por meio de medidas de síntese numérica e proporções. A associação entre o tamanho da vizinhança e as características de contexto foi estimada por modelo de regressão logística ordinal multinível. O primeiro nível foi representado pelos indivíduos, e o segundo pelas informações agregadas por setor censitário. Utilizou-se modelo de efeitos fixos com interceptos aleatórios com função *logit* para estimar a *Odds Ratio* (OR) e Intervalo de Confiança (IC) a 95% (MERLO et al, 2018). Inicialmente ajustou-se o modelo nulo para avaliar o efeito de contexto. Em seguida, realizou-se análise univariada para todas as variáveis explicativas.

Na análise multivariada foram ajustados dois modelos, o primeiro incluiu todas as variáveis contextuais. No segundo, às variáveis contextuais, adicionou-se as variáveis individuais. Foram estimados os Coeficientes de Correlação Intraclasse (CCI) utilizando-se o método de variável latente, os valores medianos da OR MOR e a redução percentual da variância (MERLO et al, 2018). A comparação dos modelos foi realizada por meio do Critério de Informação de Akaike (AIC), tendo sido o melhor modelo aquele com menor AIC (TWISK). As análises foram realizadas no *software* STATA, versão 12.0 (Stata Corp., College Station, Texas, USA). Para as análises descritivas utilizou-se o comando *svy* (STATACORP, 1985), que considera o delineamento complexo e ponderação da amostra. Os

modelos multiníveis foram ajustados com os pesos amostrais. Considerou-se um nível de significância de 5%.

#### 4.10 Referências

BARBER, S. et al. At the intersection of place, race, and health in Brazil: Residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Social Science & Medicine**, v. 199, p. 67-76, 2018.

BARROS, A.J.; VICTORA, C.G. Indicador econômico para o Brasil baseado no censo demográfico de 2000. *Revista de Saúde Pública*, v. 39, n. 4, p. 523-529, 2005.

COSTA, D.A.d.S. et al. Indicators of physical and social neighborhood attributes measured by the Systematic Social Observation method. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 8, p. e00026316, 2017.

COULTON, C.J.; JENNINGS, M.Z.; CHAN, T. How big is my neighborhood? Individual and contextual effects on perceptions of neighborhood scale. **American Journal of Community Psychology**, v. 51, n. 1-2, p. 140-150, 2013.

FRICHE, A.A.D.L. et al. Assessing the psychometric and ecometric properties of neighborhood scales in developing countries: Saude em Beaga Study, Belo Horizonte, Brazil, 2008–2009. **Journal of Urban Health**, v. 90, n. 2, p. 246-261, 2013.

GETIS, A.; ORD, J.K. The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical Analysis**, v. 24, n. 3, p. 189-206, 1992.

MERLO, J. et al. General and specific contextual effects in multilevel regression analyses and their paradoxical relationship: A conceptual tutorial. **SSM Population Health**, v. 5, p. 33-37, 2018.

SANTOS, S.M.; CHOR, D.; WERNECK, G.L. Demarcation of local neighborhoods to study relations between contextual factors and health. **International Journal of Health Geographics**, v. 9, n. 34, p. 1-15, 2010.

STATA CORP, L.P. **Stata: Release 11. Statistical Software**. College Station: StataCorp LP, 2009.

TURNER, A. **Dephmap version 4.06r**. London: University of London (UCL), 2004.

## 5. RESULTADOS

Os resultados estão apresentados neste volume por meio de dois artigos. O primeiro, intitulado “Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-sectional study in a large urban centre in Brazil”, foi aceito para publicação no dia 25 de junho de 2018 pelo *British Medical Journal (BMJ Open)* (Anexo B). O segundo, intitulado “Estudo exploratório sobre a relação entre características do ambiente físico construído e segregação residencial por posição socioeconômica com a extensão da vizinhança autopercebida” será submetido à revista *Cadernos de Saúde Pública*. Os artigos foram formatados conforme as normas das respectivas revistas.

## 5.1 Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-sectional study in a large urban centre in Brazil

1) **Fabiano de Almeida Célio**<sup>1</sup>, maitiz@gmail.com; 2) **Amélia Augusta de Lima Friche**<sup>1</sup>, gutafriche@gmail.com; 3) **M. Zane Jennings**<sup>2</sup>, mzj@case.edu; 4) **Amanda Cristina de Souza Andrade**<sup>1</sup>, amandasouza\_est@yahoo.com.br; 5) **Cesar Coelho Xavier**<sup>3</sup>, cesarcxavier@gmail.com; 6) **Fernando Augusto Proietti**<sup>3</sup>, fernandoaproietti@gmail.com; 7) **Claudia J. Coulton**<sup>2</sup>, claudia.coulton@case.edu; 8) **Waleska Teixeira Caiaffa**<sup>1</sup>, caiaffa.waleska@gmail.com

1. Observatory for Urban Health in Belo Horizonte, School of Medicine, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil
2. Case Western Reserve University Jack Joseph and Morton Mandel School of Applied Social Sciences, Cleveland OH, USA
3. Faculdade de Saúde e Ecologia Humana, Vespasiano, Minas Gerais, Brazil
4. Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

**Corresponding author:** Fabiano de Almeida Célio, maitiz@gmail.com, +55 31 99877 7761

**Word count:** 3814

**Reference count:** 47

### 5.1.1 Abstract

**Introduction:** Health outcomes have been associated with physical and social characteristics of neighbourhoods, but little is known about the relationship between contextual factors and perceived neighbourhood scale. **Objective:** To identify the contextual factors associated with self-perceived neighbourhood scale. **Methods:** We analysed data from a cross-sectional population-based study in Belo Horizonte, Brazil, that took place in 2008-2009. The dependent variable was perceived neighbourhood, encoded as an ordinal scale based upon a brief description of the concept of the neighbourhood, and two independent scales relating distance, expressed in terms of geography and time. Street connectivity, demographic density and residents' perceptions of the neighbourhoods' physical and social environment were used as contextual predictors. Individual characteristics were used as covariates. Multilevel ordinal

logistic regression models estimated the association between perceived neighbourhood scale and contextual characteristics. **Results:** Residents that perceive better walkability (OR=2.96; CI 95%: 1.29 - 3.82) and high amounts of violence (OR=1.35; CI 95%: 1.12 - 1.62) perceived their neighbourhoods to be larger, even after adjusting for individual characteristics. **Conclusion:** There are contextual factors that are associated with self-perceived neighbourhood scale. Careful definition of neighbourhood scale is a key factor in improving the results of eco-epidemiological studies. Although these findings must be further explored in other studies, these results can contribute to a better understanding of an appropriate choice of neighbourhood scale, especially for cities in Latin America.

**Keywords:** neighbourhood, urban health; perceived neighbourhood; neighbourhood scale, community perceptions

## Summary Boxes

### Strengths and limitations of this study:

- Large sample comes from an urban centre in Latin America
- Analysis includes individual and contextual factors
- Neighbourhood definition can be obtained by closed-ended questions
- Analysis could identify contextual factors associated with perceived neighbourhood scale
- Analysis takes into account physical and social factors of the neighbourhood

### 5.1.2 Introduction

Eco-epidemiological research has increasingly used the concept of neighbourhood as the geographical area within which physical and social environmental features affect individuals' health outcomes, as part of an emphasis on a more holistic understanding of the factors and processes shaping health outcomes within urban areas.<sup>1</sup>

Features in the neighbourhood help explain inequalities in health, can be used in studies aiming to evaluate community interventions intended to improve health outcomes,<sup>2-4</sup> and have been shown to be predictive of health outcomes and health-affecting behaviours, such as cardiovascular diseases,<sup>5</sup> sexually transmitted diseases,<sup>2</sup> mental illness,<sup>6</sup> and physical activity,<sup>7 8</sup> among others.<sup>9-12</sup>

However, the neighbourhood is a complex concept, and its definitions in epidemiological studies vary widely and have different methodological approaches. Chaix et

al (2009) describe two approaches for defining neighbourhood in epidemiological research: the territorial neighbourhood and the ego-centred neighbourhood approaches.

Territorial neighbourhoods are generally administrative areas corresponding to a territory-subdividing approach. However, more complex definitions of territorial neighbourhoods may consider built environment features and population characteristics. Researchers using this approach often select administratively defined, mutually exclusive geographic units, such as census tracts or municipal boundaries, as proxies for neighbourhoods.<sup>13-15</sup> Assuming resident homogeneity,<sup>16 17</sup> this approach is adopted because secondary data is often easily available and spatial references are obtainable, which facilitates reproducibility and comparability across studies or over time. However, territorial neighbourhoods consider the same areas for different individuals, and thus, individual differences in neighbourhood experience and exposure cannot be captured under this approach.<sup>16 17</sup> When the same area is attributed to several individuals in a given area, the potential for error is introduced because individuals may not be exposed in a homogeneous way to the physical and social environment of the territory.

The second approach is called ego-centred neighbourhoods and is based upon the idea that the contextual factors affecting individuals will differ depending on the actual location and particular geographic circumstances of those individuals. Several techniques can be used to define this approach. Most importantly, the ego-centred neighbourhood results in neighbourhoods that may overlap, are not mutually exclusive, and are specific to the household or individual resident.<sup>13</sup> This approach can be operationalized in three different ways. One uses a buffer, generally a circular area centred upon the individual's residence, resulting in neighbourhoods of the same size, though made up of different areas, that may overlap with one another but are not identical. The second approach involves using individual behavioural activity spaces measured by GPS. This approach captures each individual's movements and activities, creating a unique measure of contextual exposure.<sup>9 18</sup> The third method relies on individuals' perceived neighbourhoods.

Perceived neighbourhoods, in turn, can be identified by different strategies. Residents may be asked to identify or draw their neighbourhood on a map,<sup>19-22</sup> or, alternatively, researchers may ask residents how large they consider their neighbourhood to be or how long it takes to walk from the resident's house to the end of their neighbourhood.<sup>13 23-25</sup> This last technique has the advantage of being easily understood by residents and quickly and inexpensively conducted by researchers.

Regardless of the methods, neighbourhood scale needs to be carefully considered. When it is not correctly operationalized and defined, the measures derived can be considered problematic and questionable. Consequently, the understanding of health impacts through the lens of the neighbourhood can be undermined.<sup>26</sup> One problem that may arise is known in geography as the <sup>27</sup> "modifiable area unit problem". Aggregating epidemiological data into differently sized territorial units can yield varying exposure measure results, making it difficult or even impossible to compare findings. Generally, the error of choice of territorial unit of analysis is non-differential, which may underestimate association measures or even not find associations when they do exist.<sup>28</sup>

The attributes that make the neighbourhood of an individual a singular place are commonly characterized by the following qualities: a) social interaction; b) social norms and collective effectiveness; c) institutional resources (schools, health facilities and others); and d) routine activities within the neighbourhood. As we can see, it is difficult not to incur some kind of neighbourhood boundary definition error when the internal dynamics of the place under study are unknown.<sup>29</sup>

Perceived neighbourhood scale has been found to be related to individual characteristics, such as socioeconomic position, employment, evaluation of the aesthetic aspects, number of relatives living in the same neighbourhood and familiarity with many people in the neighbourhood.<sup>25</sup> However, the scale of perceived neighbourhood can be influenced by contextual factors such as population density, land use patterns, and collective efficacy.<sup>19</sup> The connectivity of the streets that directly influence the number of routes available to the various points of interest within a neighbourhood can also influence the perception of its size, because connectivity may change the way residents use and circulate in physical space.<sup>30</sup>

This work, by investigating perceived neighbourhood scale, addresses an important methodological question, which concerns the appropriate scale of territorial units of analysis, reducing possible errors inherent to the process of investigating neighbourhood impact on health outcomes. Despite research results indicating a relationship between neighbourhood and health, it is still rare to find studies that measure the influence of contextual factors as shaped by perceived neighbourhood scale. In Latin America, we have not found any studies with this same purpose. Therefore, the objective of this study is to analyse the context attributes associated with the perceived neighbourhood scale in a large urban centre in Brazil.

Methods



### **5.1.3 Methods**

#### **Data and Sample**

The data for this study come from a cross-sectional population-based study called BH Health Study, conducted by the Belo Horizonte Observatory for Urban Health (OSUBH) in 2008-2009 and nested in the Federal University of Minas Gerais (UFMG). The participants of the study were residents belonging to two of the nine sanitary districts of Belo Horizonte: Barreiro and West. These districts were selected because they presented heterogeneity within the city in relation to social, sociodemographic and health indicators.<sup>31-33</sup>

A stratified sample was selected in a three-stage process. To ensure the representation of residents of all socioeconomic levels, the study area was stratified by the health vulnerability index,<sup>34</sup> a geocoded index created by combining social, demographic, economic, and health indicators from different sources for each census tract. At the end of the first and second steps of the sampling process, 149 census tracts and 4,048 households were randomly selected. In the third stage, one resident over 18 years old was randomly selected in each of the identified households.<sup>35</sup>

#### **Contextual predictors**

The dependent variable for this study is the perceived neighbourhood scale, which was originally encoded as an ordinal variable with 7 options. To obtain the scale, the interviewer read a brief description of the concept of the neighbourhood: "The neighbourhood is the place where you live and perform routine tasks, such as going to the bakery, grocery store, and local businesses; visiting your neighbours; and walking. The neighbourhood can be understood as the area where you recognize most of the people". Then, the interviewee was asked, "Thinking of your neighbourhood, would you describe it as including the following: (1) the houses next door? (2) the block or street you live on? (3) the area within 5 blocks? (4) the area within ten blocks? (5) the area more than ten blocks away? (6) your neighbourhood? (7) your neighbourhood and nearby neighbourhoods?" Subsequently, this variable was recoded, using as reference an additional measure of neighbourhood scale. This measure was a continuous variable obtained from the following question: "How much time in minutes would you spend walking from the door of your house to the end of what you consider your neighbourhood?"

The mean walking time obtained for each of the seven options of the first ordinal question variable was used to collapse the final dependent variable into four options. This procedure was adopted by considering the non-overlapping portion of the 95% confidence intervals (95% CI) between each stratum. Thus, the outcome variable called the perceived neighbourhood scale was recoded into four categories: (1) up to the block or street you live on; (2) within 5 blocks; (3) within ten blocks; and (4) more than ten blocks away.

## Independent variables

The independent variables were chosen based on the theoretical (Figure 1) model using other studies [4 25]. The variables relating to the physical and social environment of the neighbourhood were obtained from domains created by Friche et al.<sup>36</sup> Aggregated for each census tract, the domains provide a continuous score ranging from 1 to 4. In this study, we used the following domains: aesthetic quality, walking environment, safety and violence.

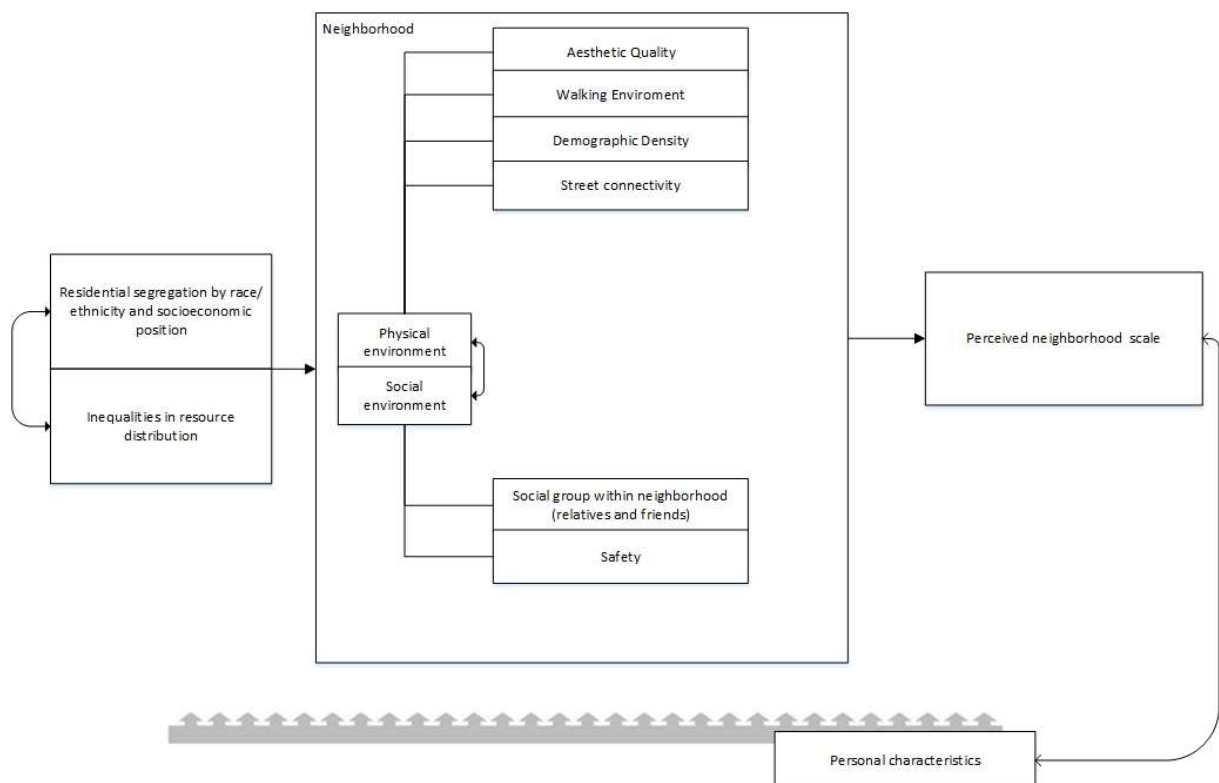


Figure 1. Theoretical model for factors associated with perceived neighbourhood scale

The aesthetic quality domain was obtained by asking the participants the following questions about their neighbourhood: 1) Is there trash or litter on the streets and sidewalks? 2)

Is pleasant for children? 3) Is pleasant for young children and adolescents? 4) Are there trees that make the environment pleasant?

The walking environment domain was obtained by asking the participants the following about their neighbourhood: 1) How do you evaluate public places for sports and leisure? 2) How do you evaluate the traffic? 3) Are there stores at a distance you can walk? 4) Is it easy to walk? 5) How often do you see other people walking? 6. How often do you see other people exercising? 7) Do you feel safe walking during the day?

The violence domain was composed of the following questions: During the past 12 months, did you see or hear about the following: 1) people being mugged in the neighbourhood streets? 2) people fighting using weapons? 3) people being killed by guns? 4) people being victims of sexual violence? 5) women of the neighbourhood being beaten by their husbands and/or partners or relatives? and 6) children or adolescents of the neighbourhood being assaulted or victims of violence perpetrated by their parents?

The safety domain was built with the following questions: In your neighbourhood, 1) you feel safe walking during the night; 2) violence is a problem.

This study also used contextual variables from census tracts and those collected by the city hall for administrative purposes. Street connectivity drawn from all street segments of the area in the study was obtained using Dephmap<sup>37</sup> (Space Syntax Ltd. University of London) software. This software handles the street segment as if it were an axial line and quantifies the segments that intersect each of these lines.<sup>30</sup> The software delivers a score between 0 and 9, where 0 represents streets with low connectivity and 9 represents highly connected streets.<sup>38</sup> The final variable was skewed, with a low prevalence of extreme values, so it was recoded into three categories: low connectivity (0 to 3); medium connectivity (4), and high connectivity (5 to 9).

Population density was calculated for each census tract using data from the 2010 National Census.<sup>39</sup> Individual variables

Individual characteristics were included as covariates that had been found to be predictors of neighbourhood scale in previous studies.<sup>19 25</sup> These characteristics included the following: gender; age (in years); employment status; length of residence in home (in years); presence of children under 10 years of age in the household; number of relatives in the same neighbourhood (none to all); number of people who pass in front of participants' houses who are known to them (none to all); and a composite indicator named the national economic index (NEI), which depicts the current socioeconomic position of the individual,<sup>40</sup> based upon consumer goods instead of income.

## Statistical analyses

A descriptive analysis was carried out, followed by an analysis of the association between size of the neighbourhood scale and contextual features estimated by a multilevel ordinal logistic regression model. The first level consisted of the individual-level variables, and the second level consisted of the neighbourhood-level variables.

A regression model with random intercepts with a logit function were used to estimate the odds ratio (OR) and the confidence interval (CI 95%).<sup>41</sup> The median values of the odds ratio (MOR) and the percentage of variance reduction were calculated. The Akaike information criterion (AIC) was used to compare models, with the model with the lowest AIC selected as the best model.<sup>42</sup>

First, a null model (only the random intercept) was estimated to assess the contextual effect, and then a univariate analysis was performed with a multilevel ordinal logistic regression for each of the contextual variables. Second, independent domains with a coefficient that was significant at  $p < 0.20$  (aesthetic quality, walking environment, violence scale and safety) in the univariate analysis were included as level 2 variables in the multiple analysis. Finally, we added the individual characteristics (age, gender, employment status, number of parents and friends in the neighbourhood, recognition of people passing by the door of your house, length of residence in the same neighbourhood, presence of children younger than 10 and socioeconomic position) at level 1 for adjustment.

The analyses were performed in the software STATA (Stata Corp., College Station, Texas), version 12.0. For all analyses, we used the svy command,<sup>43</sup> which considers complex design and sampling weights. For all models, we considered a significance level of 5%.

## Patient and Public Involvement

The research participants were selected in two regions of the city that show great internal heterogeneity in relation to sociodemographic characteristics. The local population was previously informed about the objectives and importance of the research through several approaches, including the involvement of community leader representatives, religious groups, school educators, and health agents of family and community health programmes. After the selection of the households, the objectives of the research were presented to each participant.

The results of the study were thoroughly disseminated within the population and discussed with public policy administrators of the municipality.

## **Ethical issues**

The study was approved by the Research Ethics Committee of the UFMG through opinion ETIC n° 253/06. All participants provided informed consent.

### **5.1.4 Results**

The final sample had 4,048 respondents, 53.1% of whom were men and 46.9% of whom were women, with ages varying between 18 and 95 years (mean = 44.4, SD = 16.9). We found that 57.8% of the participants considered their neighbourhood to extend from their own house to the end of the block, 23.3% considered their neighbourhood to be within the 5 closest blocks, 7.4% considered their neighbourhood to be within the nearest 10 blocks, and 11.5% considered their neighbourhood to be larger than 10 blocks from their home (table 1).

There was a linear relationship between the size of the perceived neighbourhood and the time to walk to his/her end of the neighbourhood, with the following average times, in minutes, for each neighbourhood size stratum: 6.1, 13.5, 19.8 and 29.2.

The distribution of street connectivity was almost the same, with 39.7% of streets with connectivity between 0 and 3; 24.8% with a value of 4; and 35.4% with values between 5 and 9. The mean population density was 12,264 residents/km<sup>2</sup> (685.9). All of these results are shown in table 2.

The multilevel model analysis began with the null model. The perceived neighbourhood size had significant variation within the census tract, based on the likelihood-ratio test ( $p < 0.001$ ). The analysis showed that the following scales and variables were significantly associated with self-perceived neighbourhood size (table 3): walking environment (OR=2.96; CI 95%: 1.29 – 3.82), violence (OR=1.35; CI95%: 1.12 – 1.62), female gender (OR= 0.81; CI 95%: 0.68 – 0.96), greater number of relatives living in the neighbourhood (OR= 4.63; CI 95%: 2.84 – 7.57), recognition of more people in the neighbourhood (OR= 3.33; CI 95%: 1.72 – 6.25), and socioeconomic position (NEI) (OR= 1.17; CI 95%: 1.06 – 1.29).

Based on the Akaike information criterion (AIC), the best models were adjusted by individual variables at level 1. The median value of the odds ratio comes from the median value between the area with the highest odds of a larger perceived neighbourhood scale and the area with the lowest odds when randomly selecting two areas.<sup>41</sup> We found an MOR of 1.62 for the null model, 1.58 for the model with the contextual predictors, and 1.58 for the model adjusted by the individual variables. The results of the proportional change in variance show that the contextual predictors explained 10.7% of the total variance, and the model with contextual and individual variables explained 9.0%. Although the best model based on the AIC is the model with contextual and individual variables, the model with only contextual variables has more variation than the null model. This finding indicates that 10.0% of the contextual variance of perceived neighbourhood scale was attributed to the contextual factors and that when we added the individual-level variables, it decreased slightly to 9.0% (table 3).

### 5.1.5 Discussion

Perceived neighbourhood scale was relatively small for many residents: 57.8% of the participants considered their neighbourhood to be residences closest to their home until the end of the block. Additionally, contextual factors, such as perceived quality of environmental conditions for walking and indicators of a violent environment, were associated with a larger perceived neighbourhood scale, even adjusted by individual-level variables.

These findings allow for comparison with those of previous studies, but care must be taken because each study has different approaches in measuring perceived neighbourhood. A study carried out in the city of Los Angeles<sup>44</sup> reported that 35.1% of the interviewees considered their neighbourhood the block or street that they live on, 25.0% several blocks or streets in each direction, 28.8% an area within a 15-minute walk, and 13.1% an area larger than a 15-minute walk. In other words, 86.9% of participants considered their neighbourhood an area larger than a 15-minute walk. This result is very similar to what we found; when we look at the average time taken to leave the self-perceived neighbourhood within each stratum, 81.1% of participants considered their neighbourhood an area smaller than a 15-minute walk.

Another study conducted in different areas of Seattle<sup>23</sup> found that 46.4% of participants considered their neighbourhood to extend from their own residential unit to no more than one block in each direction.

However, studies using maps as an approach to measure the perceived neighbourhood found much larger neighbourhoods. A study<sup>22</sup> conducted in five European urban regions

found a mean perceived neighbourhood of 1.96 km<sup>2</sup>. Similar results were found in a small study conducted with adolescents in Boston, where a mean area of 1.82 km<sup>2</sup> was reported. In a pilot study conducted in Auckland (New Zealand), Stewart et al [45] found a perceived neighbourhood area of 3.54 km<sup>2</sup>; in a study with 6,224 adults in low-income communities in 10 US cities, Coulton et al<sup>19</sup> found an area of 2.33 km<sup>2</sup>. A study conducted with 15,982 persons, in Helsinki and Espoo, Finland, that calculated the area inside the most visited points in a neighbourhood, found an average area of 1.07 km<sup>2</sup>.<sup>46</sup>

Despite the heterogeneities in the sampling and methods utilized among studies, studies that used maps found larger neighbourhoods, indicating a possible relationship with the methodology used to access the perceived neighbourhood. A possible explanation is that it is easier to remember important points in neighbourhoods when participants look at a map. Using an open- or closed-ended question does not provide that kind of specific context.

The results of the multilevel model show us that there are contextual factors associated with perceived neighbourhood domains. We found associations with the perceptions of the walking environment and with violence. The interpretation of the results of the scales should be performed based on the analysis of the behaviour of its domain.<sup>36</sup> The walking environment scale had highest values when the census tract had more people who reported that their neighbourhoods have a physical environment that encourages mobility and external activities. To our knowledge, the literature does not report a similar relationship, but it is plausible that an area that stimulates the mobility of people, facilitating diverse activities within the neighbourhood, could also be related to a large perceived neighbourhood scale.

The violence domain, which reports higher values for more violent neighbourhoods, was associated with larger perceived neighbourhood scale. This finding appears to be contradictory at first glance, but people with larger perceived neighbourhoods are likely to have greater social contact and exposure to the environment and may therefore be able to identify the problems within the neighbourhood.

Regarding connectivity, we found an association between high street connectivity and larger perceived neighbourhood scale only in a univariate analysis, despite a negative association found in another publication.<sup>19</sup> After adjustments, connectivity was no longer significant, although the plausibility of the association remains; highly connected streets tend to be located in busier places with a high demographic density and intense automobile traffic, which hampers social contact and favours less extensive perceptions.

Demographic density was not associated with neighbourhood perception. The literature consulted differs in relation to this variable. Some studies have found<sup>19 21</sup> an

association between smaller perceived neighbourhood and greater population density. Others have reported an association between higher population densities and larger neighbourhoods,<sup>22 47</sup> and yet other studies, such as ours, have found no relationship.<sup>24 44</sup> However, neighbourhoods with a high population density, especially if car traffic is intense, could also have impoverished social contact among neighbours, favouring a lower neighbourhood perception, in the same direction of connectivity.

This study has specific limitations that need to be mentioned. First, the use of a closed-ended question to obtain the perceived neighbourhood scale does not specify the spaces to which individuals are actually exposed. Second, the cross-sectional design of the study limits the interpretation of some results due to the possibility of reverse causality. Third, the results of this study are from a large urban centre and are not necessarily valid for smaller cities and rural areas. Fourth, the findings may not apply to children, since individuals younger than 18 years were not included in this study.

The identification of the contextual factors associated with the perception of neighbourhood scale have important methodological implications, especially for studies that intend to investigate the association between social factors of the neighbourhood and health events. The perceived neighbourhood scale is a fundamental tool for the creation of more precise and coherent neighbourhood boundaries informed by the places actually experienced by individuals.

One of the motivations of this study is related to the fact that a large amount of research in eco-epidemiology and community practice tends to use artificial definitions of neighbourhoods' boundaries. The results of this study demonstrate that there is heterogeneity among residents on their perceived neighbourhood scale, reinforcing the argument that researchers need to use more personalized ways to define neighbourhood boundaries. Most research uses census tracts as a proxy for neighbourhoods due to the availability of data aggregated at this level, but the increased use of GIS techniques supports more individualized neighbourhood definitions that can be used to avoid problems regarding the choice of neighbourhood size and its operationalization. A more carefully defined neighbourhood unit will help future eco-epidemiological studies to produce evidence to support community practices.



## **Contributors:**

**de Almeida Celio, Fabiano de Almeida:** Fabiano participated in the design of the study and its conception. Fabiano was responsible for writing the article and the following activities: setting up the database, performing the statistical analysis, reviewing the text and approving the final version.

**Friche, Amélia Augusta de Lima:** Professor Friche participated in the design of the field work, reviewed all versions of the paper, ensured its accuracy and integrity and approved the final version.

**Jennings, M. Zane:** Zane participated in design, ensured the accuracy and integrity of the data, and approved the versions of the paper and the final version.

**Andrade, Amanda Cristina de Souza:** Amanda participated in the design of the work, reviewed all versions, performed the statistical analysis, ensured the accuracy and precision of the data, and approved the final version of the paper.

**Xavier, Cesar Coelho:** Professor Xavier participated in the design of the field work and approved the final version of the paper.

**Proietti, Fernando:** Professor Proietti participated in the design of the field work and approved the final version of the paper.

**Coulton, Claudia J:** Professor Coulton participated in the analysis of the paper and approved the final version.

**Caiaffa, Waleska Teixeira:** Professor Caiaffa participated in the design and construction of the field work, reviewed all versions of the paper, ensured its accuracy and integrity and approved the final version.

## **Competing Interests Declaration:**

All authors declare that they have no actual or potential competing financial interest.

**Funding by:**

National Health Fund of the Ministry of Health, Fapemig, CNPq, NIH/Fogarty International Centre.

**Data sharing:**

All relevant data are within the paper. The data underlying this study are third-party data and are available to all interested researchers. To gain access to these data, please submit a proposal the OSUBH Coordinating Centre at <http://site.medicina.ufmg.br/osubh/contato/>.

### 5.1.6 References

1. Roux AVD. Health in cities: is a systems approach needed? *Cadernos de Saúde Pública* 2015;31:9-13
2. Cohen D, Spear S, Scribner R, et al. " Broken windows" and the risk of gonorrhoea. *American journal of public health* 2000;90(2):230
3. Schaefer-McDaniel N, Caughy MOB, O'Campo P, et al. Examining methodological details of neighbourhood observations and the relationship to health: a literature review. *Social science & medicine* 2010;70(2):277-92
4. Diez Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2010;1186(1):125-45
5. Roux AVD, Merkin SS, Arnett D, et al. Neighborhood of residence and incidence of coronary heart disease. *New England Journal of Medicine* 2001;345(2):99-106
6. Mair CF, Roux AVD, Galea S. Are neighborhood characteristics associated with depressive symptoms? A critical review. *Journal of epidemiology and community health* 2008;jech.2007.066605
7. Andrade ACdS, Peixoto SV, Friche AAdL, et al. Social context of neighborhood and socioeconomic status on leisure-time physical activity in a Brazilian urban center: The BH Health Study. *Cadernos de Saúde Pública* 2015;31:136-47
8. Fernandes AP, Andrade ACdS, Ramos CGC, et al. Leisure-time physical activity in the vicinity of Academias da Cidade Program in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: the impact of a health promotion program on the community. *Cadernos de Saúde Pública* 2015;31:195-207
9. Chaix B, Kestens Y, Bean K, et al. Cohort Profile: Residential and non-residential environments, individual activity spaces and cardiovascular risk factors and diseases—The RECORD Cohort Study. *International Journal of Epidemiology* 2011;107:1-10
10. Ludwig J, Duncan GJ, Gennetian LA, et al. Neighborhood effects on the long-term well-being of low-income adults. *Science* 2012;337(6101):1505-10
11. Kaiser P, Diez Roux AV, Mujahid M, et al. Neighborhood environments and incident hypertension in the multi-ethnic study of atherosclerosis. *American journal of epidemiology* 2016;183(11):988-97
12. Johnson DA, Simonelli G, Moore K, et al. The neighborhood social environment and objective measures of sleep in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Sleep* 2017;40(1)
13. Chaix B, Merlo J, Evans D, et al. Neighbourhoods in eco-epidemiologic research: delimiting personal exposure areas. A response to Riva, Gauvin, Apparicio and Brodeur. *Social science & medicine* 2009;69(9):1306-10
14. Flowerdew R, Manley DJ, Sabel CE. Neighbourhood effects on health: does it matter where you draw the boundaries? *Social science & medicine* 2008;66(6):1241-55

15. Galster G. On the nature of neighbourhood. *Urban studies* 2001;38(12):2111-24
16. Chaskin RJ. Perspectives on neighborhood and community: a review of the literature. *The Social Service Review* 1997:521-47
17. Chappell NL, Funk LM, Allan D. Defining community boundaries in health promotion research. *American Journal of Health Promotion* 2006;21(2):119-26
18. Chaix B, Meline J, Duncan S, et al. GPS tracking in neighborhood and health studies: a step forward for environmental exposure assessment, a step backward for causal inference? *Health & Place* 2013;21:46-51
19. Coulton C, Jennings MZ, Chan T. How Big is My Neighborhood? Individual and Contextual Effects on Perceptions of Neighborhood Scale. *American Journal of Community Psychology* 2012:1-11 doi: 10.1007/s10464-012-9550-6[published Online First: Epub Date]].
20. Coulton CJ, Korbin J, Chan T, et al. Mapping residents' perceptions of neighborhood boundaries: a methodological note. *American journal of community psychology* 2001;29(2):371-83
21. Haney W, Knowles E. Perception of neighborhoods by city and suburban residents. *Human Ecology* 1978;6(2):201-14 doi: 10.1007/bf00889095[published Online First: Epub Date]].
22. Charreire H, Feuillet T, Roda C, et al. Self-defined residential neighbourhoods: size variations and correlates across five European urban regions. *Obesity Reviews* 2016;17(S1):9-18
23. Guest AM, Lee BA. How urbanites define their neighborhoods. *Population and Environment* 1984;7(1):32-56
24. Pebley AR, Sastry N. Our place: perceived neighborhood size and names in Los Angeles. Los Angeles: California Center for Population Research, University of California 2009
25. Célio FdA, Xavier CC, Andrade ACdS, et al. Características individuais associadas à autopercepção da extensão territorial da vizinhança. *Cadernos de Saúde Pública* 2014;30:1935-46
26. Cutchin MP, Eschbach K, Mair CA, et al. The socio-spatial neighborhood estimation method: an approach to operationalizing the neighborhood concept. *Health & place* 2011;17(5):1113-21
27. Fotheringham AS, Wong DW. The modifiable areal unit problem in multivariate statistical analysis. *Environment and planning A* 1991;23(7):1025-44
28. Duncan DT, Kawachi I, Subramanian SV, et al. Examination of How Neighborhood Definition Influences Measurements of Youths' Access to Tobacco Retailers: A Methodological Note on Spatial Misclassification. *American Journal of Epidemiology* 2013 doi: 10.1093/aje/kwt251[published Online First: Epub Date]].
29. Sampson RJ, Morenoff JD, Gannon-Rowley T. Assessing "neighborhood effects": Social processes and new directions in research. *Annual review of sociology* 2002:443-78

30. Hillier B. Spatial sustainability in cities: organic patterns and sustainable forms. 2009
31. Andrade RGd, Chaves OC, Costa DAdS, et al. Overweight in men and women among urban area residents: individual factors and socioeconomic context. *Cadernos de Saúde Pública* 2015;31:148-58
32. Camargos VP, César CC, Caiaffa WT, et al. Imputação múltipla e análise de casos completos em modelos de regressão logística: uma avaliação prática do impacto das perdas em covariáveis. *Cad Saúde Pública* 2011;27:2299-313
33. Ferreira AD, César CC, Malta DC, et al. Validade de estimativas obtidas por inquérito telefônico: comparação entre VIGITEL 2008 e Inquérito Saúde em Beagá. *Rev Bras Epidemiol* 2011;14(1):16-30
34. Gerência de Epidemiologia e Informação Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Índice de vulnerabilidade à saúde. Secondary Índice de vulnerabilidade à saúde 2003. <http://www.pbh.gov.br/smsa/biblioteca/gabinete/risco2003>.
35. Friche AA, Xavier CC, Proietti FA, et al. *Saúde urbana em Belo Horizonte*. 1 ed, 2015.
36. Friche AA, Diez Roux AV, Cesar CC, et al. Assessing the Psychometric and Ecometric Properties of Neighborhood Scales in. *Journal of urban health : bulletin of the New York Academy of Medicine* 2012 doi: 10.1007/s11524-012-9737-z[published Online First: Epub Date]].
37. Dephmap [program]. 4.06 version. University of London, 2004.
38. Song Y, Knaap G-J. Measuring urban form: Is Portland winning the war on sprawl? *Journal of the American Planning Association* 2004;70(2):210-25
39. Demográfico IC. Resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE 2010
40. Barros AJ, Victora CG. Indicador econômico para o Brasil baseado no censo demográfico de 2000. *Revista de Saúde Pública* 2005;39(4):523-29
41. Merlo J, Chaix B, Ohlsson H, et al. A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: using measures of clustering in multilevel logistic regression to investigate contextual phenomena. *J Epidemiol Community Health* 2006;60(4):290-7 doi: 10.1136/jech.2004.029454[published Online First: Epub Date]].
42. Twisk J. *Applied multilevel analysis: a practical guide*. 2006: Cambridge University Press, Cambridge, UK.
43. StataCorp L. *Stata survey data reference manual*, 1985.
44. Sastry N, Pebley AR, Zonta M. Neighborhood definitions and the spatial dimension of daily life in Los Angeles. California Center for Population Research 2002
45. Stewart T, Duncan S, Chaix B, et al. A novel assessment of adolescent mobility: a pilot study. *International journal of behavioral nutrition and physical activity* 2015;12(1):18

46. Hasanzadeh K, Broberg A, Kyttä M. Where is my neighborhood? A dynamic individual-based definition of home ranges and implementation of multiple evaluation criteria. *Applied Geography* 2017;84:1-10

47. Vallée J, Le Roux G, Chaix B, et al. The ‘constant size neighbourhood trap’ in accessibility and health studies. *Urban Studies* 2014:0042098014528393

**Table 1.** Univariate analysis of individual variables by perceived neighbourhood scale: percentages, means and standard deviations.

INDIVIDUAL VARIABLES	Perceived neighbourhood scale (1-4 and %)*				OR (CI 95%) <sup>1</sup>	p
	1 (57.8%)	2 (23.3%)	3 (7.4%)	4 (11.5%)		
Gender (female)	56.4	51.0	45.9	45.9	0.70 (0.58 – 0.83)	<0.001
Employment state (working)	62.0	65.6	69	73.3	1.36 (1.14 - 1.61)	<0.001
Presence of child younger than 10 years (yes)	33.1	31.5	30.6	33.0	0.95 (0.82 - 1.11)	0.540
Number of relatives and friends living in the same neighbourhood (almost all)	2.92	7.07	7.83	13.03	6.30 (4.00 - 9.92)	<0.001
Recognizes most of them people passing by the door of his/her house (yes)	8.0	12.6	13.1	21.3	5.55 (3.04 - 10.11)	<0.001
	Mean (standard deviation)				OR (CI 95%) <sup>1</sup>	p
Age (years)	44.7 (0.35)	44.9 (0.57)	41.1 (0.92)	43.2 (0.74)	0.99 (0.99 - 1.00)	0.060
Socioeconomic position (NEI) **	586.8 (4.06)	601.6 (6.6)	582.8 (11.4)	601.4 (0.0)	1.13 (1.04 - 1.23)	<0.001
Time of residence in the same neighbourhood (years)	14.8 (0.26)	16.8 (0.44)	16.2 (0.71)	16.6 (0.60)	1.01 (1.01 - 1.02)	<0.001

\* (1) up to the block or street you live on; (2) within 5 blocks; (3) within ten blocks; and (4) more than ten blocks away; OR – odds ratio; CI 95% – 95% confidence interval; NEI - national economic index; \*\* Odds ratio calculated based on an increase of 200 NEI points; <sup>1</sup> estimated by a multilevel ordinal logistic regression model, with reference category being the smaller neighbourhood.

**Table 2.** Univariate analysis of contextual variables by perceived neighbourhood scale: percentages, means and standard deviations

CONTEXTUAL VARIABLES	NEIGHBORHOOD EXTENSION SCALE (1-4 and %)*				OR (CI 95%) <sup>1</sup>	p
	1 (57.8%)	2 (23.3%)	3 (7.4%)	4 (11.5%)		
Connectivity <sup>2</sup>						
0 to 3	39.91	40.91	41.87	40.37	1.00	
4	23.92	23.42	36.11	25.28	1.04 (0.83 - 1.30)	0.760
5 to 9	37.17	35.63	22.02	34.34	0.85 (0.70 - 1.04)	0.120
	Mean (standard deviation)				OR (CI 95%) <sup>1</sup>	p
Aesthetic quality scale	2.96 (0.03)	3.07 (0.04)	3.06 (0.07)	3.09 (0.04)	1.23 (1.03 - 1.46)	0.020
Walking environment scale	3.20 (0.01)	3.24 (0.02)	3.27 (0.02)	3.28 (0.02)	3.37 (2.09 - 5.44)	<0.001
Violence scale	1.90 (0.02)	1.95 (0.03)	1.89 (0.05)	2.00 (0.04)	1.20 (1.03 - 1.40)	0.020
Safety scale	2.96 (0.03)	2.93 (0.05)	2.89 (0.09)	2.86 (0.05)	0.92 (0.79 - 1.08)	0.190
Population density (per square kilometre)	12487.35 (791.26)	11740.34 (704.83)	12274.31 (740.63)	12627.22 (865.05)	1.00 (0.99 - 1.01)	0.650

\* (1) up to the block or street you live on; (2) within 5 blocks; (3) within ten blocks; and (4) more than ten blocks away; OR – odds ratio; CI 95% – 95% confidence interval. <sup>1</sup> estimated by a multilevel ordinal logistic regression model, with reference category being the smaller neighbourhood; <sup>2</sup> 0 indicates poorly connected streets and 9 indicates heavily connected streets.



**Table 3.** Multilevel ordinal logistic regression for the resident perceived neighborhood scale

Variables	Null Model	Contextual variables		Contextual variables + individual variables	
		OR (CI 95%) <sup>1</sup>	p	OR (CI 95%) <sup>1</sup>	p
Aesthetic Quality scale		1.21 (0.97 - 1.41)	0.060	1.13 (0.92 - 1.39)	0.230
Walking Environment scale		2.96 (1.71 - 5.13)	<0.001	2.22 (1.29 - 3.82)	<0.001
Violence scale		1.35 (1.12 - 1.62)	<0.001	1.23 (1.01 - 1.51)	0.040
Safety scale		0.97 (0.82 - 1.14)	0.710	0.99 (0.83 - 1.19)	0.950
Connectivity <sup>2</sup>					
4		1.00 (0.80 - 1.26)	0.940	1.06 (0.85 - 1.34)	0.570
5 e 9		0.82 (0.67 - 1.01)	0.060	0.89 (0.72 - 1.11)	0.310
<b>INDIVIDUAL</b>					
Age (years)				1.00 (0.99 - 1.00)	0.350
Gender (female)				0.81 (0.68 - 0.96)	0.020
Number of relatives and friends living in the same neighborhood (almost all)				4.63 (2.84 - 7.57)	<0.001
Recognizes most of them people passing by the door of his/her house (yes)				3.33 (1.72 - 6.25)	<0.001
Employment state (working)				1.26 (1.06 - 1.50)	0.010
Time of residence in the same neighborhood (years)				1.01 (1.00 - 1.01)	0.130
Presence of child younger than 10 years old (yes)				0.97 (0.81 - 1.16)	0.740
Socioeconomic position**				1.17 (1.06 - 1.29)	<0.001
<b>MODEL INFORMATION</b>					
Variance	0.2567		0.2292		0.2336
MOR	1.62		1.58		1.58
Proportional change in variance	-		10.71		9.00
AIC	8749.26		8668.44		8091.83

OR – odds ratio; CI 95% – 95% confidence interval; NEI - national economic index; MOR - median values of the odds ratio; AIC - Akaike Information Criterion; \*\* Odds ratio calculated based on an increase of 200 NEI points; <sup>1</sup> estimated by a multilevel ordinal logistic regression model, the reference category is the smaller neighborhood; <sup>2</sup> 0 means connected streets and 9 heavily connected streets.

## **5.2 Estudo exploratório sobre a relação entre características do ambiente físico construído e segregação residencial por posição socioeconômica com a extensão da vizinhança autopercebida**

### **5.2.1 Resumo**

**Introdução:** Diversos desfechos em saúde têm sido associados às características físicas e sociais da vizinhança. Porém é necessário ter cautela na escolha da unidade territorial de análise, sendo possível, para tanto, utilizar o conceito da vizinhança autopercebida. **Objetivo:** Verificar a associação da extensão territorial da vizinhança autopercebida com atributos observados da vizinhança, por meio da Observação Social Sistemática (OSS), e a segregação residencial por posição socioeconômica, além de verificar a correlação entre as variáveis aferidas objetivamente pela OSS com variáveis do ambiente obtidas pela percepção do ambiente. **Métodos:** Analisaram-se dados de um estudo transversal de base populacional realizado em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, que ocorreu em 2008 e 2009. A variável dependente foi a extensão territorial da vizinhança autopercebida. As variáveis independentes foram a segregação residencial por posição socioeconômica e atributos observados da vizinhança obtidos pela OSS. As características individuais foram utilizadas como covariáveis de ajuste. Para análise estatística utilizou-se um modelo de regressão logística ordinal multinível para estimar a associação entre o tamanho da vizinhança autopercebida e as características contextuais estudadas. **Resultados:** O subdomínio itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela) se associou à extensão territorial da vizinhança (OR=1,26; IC95%: 1,04-1,54). Já a segregação residencial não se associou estatisticamente à percepção da extensão territorial da vizinhança, (OR=0,88; IC95%: 0,66-1,17). **Conclusão:** Fatores contextuais associados à extensão da vizinhança autopercebida devem ser levados em consideração durante a fase de análise e delineamento dos estudos sobre vizinhança. A vizinhança autopercebida associou-se ao domínio condições dos itens de trânsito para pedestres. Foram percebidas como mais amplas as vizinhanças de áreas próximas a itens de trânsito que proporcionam maior segurança aos pedestres. Essa associação se manteve mesmo quando o modelo foi ajustado pelas variáveis individuais. Os resultados reforçam o caráter multidimensional do conceito de vizinhança e fornece subsídios para melhorar o delineamento de unidades territoriais de análise em estudos sobre vizinhança.

**Palavras-chave:** Segregação Residencial, Vizinhança, Observação Social Sistemática, Análise Multinível.

### 5.2.2 Abstract

**Introduction:** Several health outcomes have been associated with the physical and social characteristics of the neighborhood. However little is known about the contextual factors associated with perceived neighborhood size. **Objective:** To verify the association of the territorial extension of the self-perceived neighborhood with: 1) the physical attributes of the neighborhood measured through systematic social observation; 2) the residential segregation by socioeconomic position and 3) We also evaluated the correlation between the mean variables objectively through the OSS with the environmental variables obtained with the perception of the environment. **Methods:** We analyzed data from a cross - sectional population - based study conducted in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, which occurred in 2008-2009. The dependent variable was the territorial extension of the self-perceived neighborhood. Independent variables: Residential segregation by socioeconomic position and physical attributes of the neighborhood measured through systematic social observation. The individual characteristics were used as adjustment covariates. For the statistical analysis, a multilevel ordinal logistic regression model was used to estimate the association between the size of the self-perceived neighborhood and the contextual characteristics studied. **Results:** The subdomain pedestrian traffic items (grid, track, catwalk) were associated with the territorial extension of the neighborhood (OR = 1.26; 95% CI: 1.04 - 1.54). Residential segregation was not associated with the perception of the territorial extension of the neighborhood, (OR = 0.88, 95% CI: 0.66 - 1.17 - high segregation). **Conclusion:** There are contextual factors that are associated with the extent of the self-perceived neighborhood, and these variables must be taken into account during the analysis and design phase of the neighborhood studies. We observed that the self-perceived neighborhood was associated with the domain conditions of the pedestrian traffic items. The neighborhoods of areas close to traffic items that provide greater pedestrian safety were perceived as broader. This association was maintained even when the model was adjusted by the individual variables. Residential segregation was not associated with the self-perceived neighborhood. The results of this study reinforce the multidimensional nature of the neighborhood concept and provide subsidies to improve the design of territorial units of analysis in neighborhood studies.

**Keywords:** Residential Segregation; Neighborhood; Systematic Social Observation; Multilevel Analysis.

### 5.2.3 Introdução

O processo de urbanização constitui-se como um fenômeno que tem mudado o mundo radicalmente, e tendências mostram que essas mudanças continuarão <sup>1,2</sup>. A cidade é um sistema socioeconômico complexo, que oferta e demanda uma quantidade nunca antes vista de produtos e serviços. Essa dinâmica socioeconômica é geradora de oportunidades, mas também de muitos problemas <sup>3-5</sup>. A Saúde Urbana, ramo da Saúde Pública, apresenta alternativas conceituais e analíticas que facilitam o entendimento, de maneira holística, dos efeitos desse intrincado processo na saúde das populações <sup>6,7</sup>.

Uma das questões bastante debatidas nesse processo é a definição e operacionalização do conceito de vizinhança. O termo vizinhança abarca uma dimensão individual, espacial e remete à ideia de proximidade. As características físicas e sociais da vizinhança têm sido associadas a diversos eventos em saúde, tais como doenças cardiovasculares <sup>8-10</sup>, doenças sexualmente transmissíveis <sup>11-14</sup>, saúde mental <sup>15,16</sup>, atividade física <sup>17,18</sup>, entre outros <sup>19,20</sup>.

Duas formas de vizinhança são conceitualmente discutidas na literatura: vizinhanças territoriais e centradas no indivíduo <sup>21</sup>. As vizinhanças territoriais são áreas mutuamente exclusivas, geralmente unidades administrativas, como grupos de bairros, setores censitários e áreas de abrangência de unidades de saúde. Existem também maneiras mais complexas de se operacionalizar as vizinhanças territoriais, como pela utilização de dados sociodemográficos para criar unidades geográficas com determinada homogeneidade interna <sup>22</sup>. As vizinhanças territoriais baseiam-se em referências espaciais fáceis de serem obtidas, o que favorece a reprodutibilidade dos achados. Elas são amplamente utilizadas, uma vez que há uma grande quantidade de dados secundários disponíveis. No entanto, quando a mesma área é atribuída a diferentes indivíduos, pode ocorrer viés de informação, pois os indivíduos são expostos de maneira heterogênea às características da vizinhança <sup>23</sup>.

As vizinhanças centradas no indivíduo partem do pressuposto de que as características da vizinhança que impactam os indivíduos devem ser abordadas com base na localização específica de cada residência. Elas são unidades espaciais que podem sobrepor umas às outras e que, por isso, não são mutuamente exclusivas <sup>21</sup>. Essa abordagem pode ser operacionalizada de três maneiras distintas: *buffer*, geralmente circular ao redor da residência do indivíduo;

espaço utilizado pelo indivíduo durante suas atividades diárias, medido com a utilização de um *Global Positioning System* (GPS) (referência); vizinhança autopercebida <sup>21</sup>.

A vizinhança autopercebida é uma abordagem que consegue abarcar a individualidade dos participantes da pesquisa. Ela pode ser obtida de duas maneiras principais: o participante delimita em um mapa o que ele considera ser a sua vizinhança <sup>23,24</sup> e responde a perguntas abertas ou fechadas sobre o que ele considera ser a sua vizinhança <sup>25-28</sup>. Essa última alternativa pode ser obtida de maneira simples, rápida e barata.

As seguintes classes de atributos podem compor uma vizinhança <sup>29</sup>: qualidade das residências; infraestrutura física do entorno das residências (calçadas, ruas, etc.); características demográficas (idade, sexo, religião e características étnicas); dimensão econômica (classe social dos indivíduos); equipamentos públicos (praças, parques, escolas); domínio ambiental (qualidade da água, do ar, poluição sonora); domínio da distância (proximidade a equipamentos públicos e facilidade de acesso ao transporte público); domínio político (grau de organização entre os vizinhos para resolver os problemas ou eleger um representante político para a área); domínio da interação social (rede social local composta por amigos, parentes e vizinhos); domínio sentimental (sensação de identidade com a vizinhança, seja por motivos históricos, características arquitetônicas ou culturais da região). Assim, tais dimensões interagem umas com as outras para formar o conceito subjetivo de vizinhança.

Os atributos de uma vizinhança podem ser objetivamente aferidos por diversos métodos. Destaca-se a Observação Social Sistemática (OSS), definida como a observação direta das condições físicas e interações sociais que ocorrem em uma vizinhança. Obtida de acordo com procedimentos e regras explícitas, permite a sua replicação e a comparabilidade entre os estudos <sup>30,31</sup>. Representa importante ferramenta complementar em estudos epidemiológicos no campo da Saúde Urbana.

Potencialmente, a OSS é capaz de capturar de forma válida, confiável e independente as características físicas e sociais de uma vizinhança. Os atributos mensurados pela OSS podem estar relacionados ao tamanho da vizinhança autopercebida, mas nenhum estudo que tenha investigado essa relação foi encontrado até o momento <sup>32</sup>.

Os atributos físicos e sociais de uma vizinhança também podem estar associados à segregação residencial dos indivíduos <sup>33</sup>. Ela pode ser definida como a separação sistemática de indivíduos em diferentes localidades baseado em sua classe social ou raça. Encontra-se intimamente relacionada à desigualdade na distribuição de recursos <sup>34</sup>. Essa desigualdade, por

sua vez, impacta diretamente o ambiente físico e social da vizinhança. A segregação residencial tem sido associada a diversos desfechos de saúde, incluindo doenças metabólicas <sup>35</sup>, mortalidade <sup>36</sup>, prática de atividades físicas <sup>37</sup> e violência <sup>38</sup>. Na literatura consultada não foram encontrados estudos sobre a associação entre segregação residencial e vizinhança autopercebida.

Existe uma diferença entre o que é medido objetivamente, como obtido pela OSS, e o que isso significa subjetivamente para os participantes do estudo. Investigação realizada em Cuernavaca, no México, mostrou que as características individuais interferem na percepção que os indivíduos têm de sua vizinhança. Esse estudo mostrou que a posição socioeconômica mudou a forma como as pessoas perceberam a segurança de parques e locais para a prática de atividade física <sup>39</sup>.

Outra investigação teve como objetivo avaliar a concordância entre a facilidade para se caminhar na vizinhança, obtida pela percepção dos moradores, e a facilidade de se caminhar, medida por meio de técnicas de geoprocessamento. Os resultados mostraram que houve diferenças significativas na concordância entre medidas objetivas e subjetivas do ambiente. Adultos que não praticavam atividade física e com sobrepeso tenderam a não perceber as suas vizinhanças como boas para caminhar, mesmo quando a medida objetiva indicava que a vizinhança dessas pessoas apresentava bons locais para se caminhar <sup>40</sup>. Assim, a história de vida, a posição socioeconômica e as relações sociais no interior da vizinhança fazem a percepção da vizinhança um atributo único para cada morador.

Nem sempre o que é percebido pode ser capturado por técnicas objetivas. A vizinhança autopercebida, por ser uma medida subjetiva, pode ser afetada ou não por atributos físicos e sociais medidos de maneira objetiva. Não foram encontrados estudos, no contexto da América Latina, que verificassem a associação entre vizinhança autopercebida e medidas objetivas do ambiente obtidas por meio de OSS.

A identificação dos fatores contextuais associados ao tamanho da vizinhança autopercebida pode contribuir para construção de unidades territoriais de análise que levam em consideração atributos observáveis e replicáveis em uma vizinhança, melhorando a qualidade das estimativas produzidas pelos estudos sobre os impactos da vizinhança na saúde.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a associação da extensão territorial da vizinhança autopercebida com atributos observados da vizinhança, por meio da Observação Social Sistemática, e a segregação residencial por posição socioeconômica, além de verificar

a correlação entre as variáveis aferidas objetivamente pela OSS com variáveis do ambiente obtidas pela percepção do ambiente.

#### **5.2.4 Métodos**

##### **População de estudo**

Os dados aqui apresentados são oriundos de um estudo transversal de base populacional realizado no período de 2008 a 2009, denominado “Saúde em Beagá”, conduzido pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (OSUBH) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Integraram esse estudo os moradores pertencentes a dois dos nove Distritos Sanitários de Belo Horizonte, Barreiro e Oeste, selecionados por apresentarem heterogeneidade interna em relação a indicadores sociais, sociodemográficos e de saúde <sup>41-43</sup>.

##### **Amostra**

A amostra foi obtida em três estágios por processo de estratificação e em conglomerados. No primeiro e segundo estágios foram selecionados, respectivamente, 149 setores censitários e 4.048 domicílios por processo aleatório simples. No terceiro estágio, um residente adulto elegível, com 18 anos ou mais, foi selecionado por meio de sorteio em cada um dos domicílios das etapas anteriores. Para garantir a presença proporcional de residentes em todos os níveis socioeconômicos, a área de estudo foi subdividida em estratos de acordo com o Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS), um indicador complexo georreferenciado que categoriza setores censitários segundo a vulnerabilidade à saúde <sup>44</sup>.

Os dados relativos às características físicas e sociais da vizinhança foram extraídos do projeto realizado pelo OSUBH intitulado “Observação Social Sistemática: aplicação da observação direta das condições físicas e sociais de uma vizinhança”. Inicialmente foram selecionados 2.975 segmentos contidos em 147 dos 149 setores censitários amostrados no inquérito “Saúde em Beagá”. Posteriormente, foi realizada uma amostragem sistematizada com o objetivo de obter a máxima heterogeneidade espacial dos segmentos amostrados, evitando assim que vários segmentos de uma mesma rua fossem selecionados. Ao final desse

processo, foram amostrados 1.295 segmentos <sup>45</sup> em 147 setores. Dois setores foram excluídos devido à sobreposição de dados.

## **Dados**

Os dados foram coletados por meio de entrevista face a face, com informações sobre estilo de vida, prática de atividades físicas, estado nutricional, perfil alimentar, percepção da saúde, características sociodemográficas e percepção dos aspectos físicos e sociais da vizinhança.

Para a OSS, os segmentos amostrados foram observados por duplas, alteradas diariamente em sua composição de forma aleatória. Alguns segmentos, por estarem inseridos em regiões de alta vulnerabilidade social, contaram com o apoio dos gerentes e agentes das Unidades Básicas de Saúde (UBS) durante a coleta <sup>45,46</sup>.

## **Variável resposta**

A variável resposta foi a percepção da extensão territorial da vizinhança. Para sua obtenção, o entrevistador leu uma breve descrição do conceito de vizinhança: “Vizinhança é o local onde o (a) sr. (a) vive e realiza tarefas de rotina, tais como ir à padaria, sacolão, comércio local, visitar seus vizinhos, caminhar. Pode-se entender como vizinhança também o local onde o (a) sr. (a) reconhece a maioria das pessoas”. Em seguida, foi perguntado ao participante: “Pensando na sua vizinhança, o (a) sr. (a) diria que ela vai até: as residências mais próximas da sua; o final deste quarteirão; os cinco quarteirões mais próximos; os dez quarteirões mais próximos de sua residência; mais de dez quarteirões da sua residência; seu bairro/comunidade/conjunto habitacional; seu bairro e bairros mais próximos”.

Posteriormente essa variável foi recodificada. Para tanto, considerou-se uma variável obtida por meio da seguinte pergunta: “Quanto tempo em minutos o sr. (a) gasta para caminhar até o final da sua vizinhança?”. Considerando a não sobreposição dos intervalos de confiança para cada estrato inicial da variável resposta, obtiveram-se quatro novos estratos: consideram as residências mais próximas da sua e até o final do quarteirão; consideram os cinco quarteirões mais próximos; consideram os dez quarteirões mais próximos da sua residência; seu bairro/comunidade/conjunto habitacional e bairros mais próximos.



## Variáveis explicativas de contexto

### Observação Social Sistemática

Este estudo utilizou indicadores <sup>45</sup> que se basearam em dados da OSS para criação de 12 variáveis de oito diferentes domínios. Esses domínios foram criados por meio de análise de componentes principais. A consistência interna das variáveis criadas foi calculada por meio do alfa de *Cronbach*. O escore das escalas variaram entre zero e cinco, em que vizinhanças com piores indicadores receberam valores próximos de zero e vizinhanças com melhores indicadores receberam cinco.

As variáveis que compuseram cada um dos domínios foram <sup>45</sup>:

**1) Condições das ruas e itens de trânsito:** pavimentação do segmento; tipo (via); sinalização de transporte coletivo; condição de pavimentação (mato, buraco, saliência); sentido de circulação (sentido duplo); número de faixas (até duas faixas); sinalização de estacionamento proibido; sinalização exclusiva para pessoas com deficiência e idosos; itens de trânsito (canteiro, lombada, radar, semáforo); observação de infrações; fluxo de veículos;

**2) Mobilidade:** pavimentação do passeio; rampa de acesso ou piso tátil; escadaria ou corrimão; árvores que produzam sombra; largura do passeio na menor extremidade (metros); itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela); condição de pavimentação (mato, buraco, saliência); obstrução (banca, lixeiras, árvores, postes, outros); percepção do ambiente agradável para deslocamento;

**3) Local para a prática de atividade física e lazer:** local para socialização (parques e praças); local para prática de atividade física; percepção do ambiente como agradável para a atividade física;

**4) Caracterização dos imóveis:** imóveis no segmento; imóveis com até dois pavimentos; imóveis comerciais; imóveis em construção ou reforma; propaganda de venda de imóveis;

**5) Estético:** propaganda de eventos políticos e partidários; propaganda de comércio de tabaco; álcool, *fast food*; grafite; jardim/árvore; espaço aberto; ambiente limpo; barulho; música;

**6) Desordem física:** imóveis pichados; imóveis com sinais de deterioração; lixo (agulha, cigarro, lata, preservativos); equipamentos públicos pichados; pichação e deterioração de imóveis;

**7) Segurança:** iluminação pública; aviso de propriedade protegida por cão; aviso de propriedade protegida por alarme; propriedade protegida por arame; propriedade protegida por portão ou muro pontiagudo; propriedade protegida por janela com grade; propriedade protegida por cerca elétrica; propriedade com porteiro; propriedade protegida por caco de vidro; propriedade protegida por câmera; itens de segurança; policiamento;

**8) Serviços:** coletor de lixo público ou privado; lixeira; telefone público; ensino infantil; ensino fundamental e médio; ensino superior; local de compra de alimentos para serem preparados; mercearia; hipermercado e supermercado; local para lanches rápidos; padaria; restaurante; frigorífico; local para compra de verduras; loja de vestuário e acessórios; mecânica/acessórios automotivos; banca de jornal; drogaria; bares; igreja; academia pública ou privada; salão de beleza; saúde pública; saúde privada.

### **Segregação econômica residencial**

A segregação econômica residencial foi calculada para todos os setores censitários do estudo “Saúde em Beagá” usando *Getis-Ord Local Gi\** por meio da ferramenta *Hot Spot Analysis* do software ArcGIS (versão 10.3) <sup>47</sup>. A estatística *Gi* é um escore *z* ponderado espacialmente, e nesse estudo representou o quanto a composição de renda de uma vizinhança desviava do restante da cidade. Setores censitários com elevada proporção de chefes de família com rendimento nominal mensal de até três salários mínimos circundado por outros setores com elevada proporção de chefes com tal rendimento receberam valores positivos e altos. As vizinhanças foram categorizadas de acordo com o valor da estatística *Gi* em três categorias: Alta (Estatística *Gi\**  $\geq 1,96$ ), média (Estatística *Gi\** 0 a 1,96) e baixa (Estatística *Gi\**  $< 0$ ). A matriz de peso espacial do tipo *rook first* foi utilizada <sup>34</sup>.

### **Variáveis individuais de ajuste**

As variáveis individuais de ajuste foram definidas de acordo com o modelo teórico proposto <sup>27,28</sup>. Foram selecionadas as seguintes variáveis: sexo; idade (anos); trabalho atual (trabalha ou não trabalha); tempo de moradia no domicílio (anos); presença de crianças menores de dez anos de idade; Indicador Econômico Nacional (IEN), indicador composto que retrata a posição socioeconômica atual do indivíduo <sup>48</sup>; número de parentes morando na vizinhança (nenhum, alguns, a maioria, todos) e reconhece as pessoas que passam na porta da

sua casa (praticamente todos, uma grande parte, apenas um ou outro, não reconhece ninguém).

### **Análise estatística**

A análise estatística dividiu-se em duas fases. Na primeira foi realizada análise de correlação de *Spearman* a fim de verificar a correlação entre as variáveis da OSS e aquelas obtidas por meio da percepção do ambiente. A segunda fase referiu-se à associação da vizinhança com as variáveis contextuais que, após análise descritiva dos dados, passou por regressão logística multinível. O primeiro nível foi representado pelos indivíduos, e o segundo pelas informações agregadas por setor censitário. Utilizou-se modelo de efeitos fixos com interceptos aleatórios de função *logit* para estimar a *Odds Ratio* (OR) com Intervalo de Confiança (IC) a 95%. Ajustou-se o modelo nulo para avaliar o efeito de contexto e, em seguida, foi realizada análise univariada para todas as variáveis explicativas.

Na análise multivariada foram ajustados dois modelos, o primeiro incluiu todas as variáveis contextuais. No segundo, às variáveis contextuais, adicionaram-se as variáveis individuais. Foram estimados os Coeficientes de Correlação Intraclasse (CCI) utilizando-se o método de variável latente, os valores medianos da OR MOR e a redução percentual da variância <sup>49</sup>. A comparação dos modelos foi realizada por meio do Critério de Informação de Akaike (AIC), tendo sido o melhor modelo aquele com menor AIC <sup>50</sup>.

Para as análises descritivas, utilizou-se o comando *svy* <sup>51</sup>, que considera o delineamento complexo e ponderação da amostra. Os modelos multinível foram ajustados com os pesos amostrais. Considerou-se nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas no *software* STATA versão 12.0 (Stata Corp., College Station, Texas, USA).

### **Variáveis constantes no teste de correlação de *Spearman***

Para o teste de correlação de *Spearman* foram utilizadas as variáveis da OSS descritas acima e as variáveis da percepção dos moradores acerca de questões relativas aos aspectos físicos e sociais da vizinhança. Foram utilizadas as seguintes escalas elaboradas por Friche et al <sup>52</sup> que foram construídas a partir da percepção dos moradores sobre os seguintes itens: serviços, aspecto estético, mobilidade, coesão social, violência, desordem física, desordem social, problemas na vizinhança, segurança. As escalas foram construídas com base na

agregação para o setor censitário das percepções individuais do ambiente físico e social da vizinhança.

### **Questões éticas**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG por meio do parecer ETIC 253/06. Todos os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **5.2.5 Resultados**

Foram entrevistadas 4.048 pessoas, 53,1% do sexo masculino e 46,9% feminino, com idade variando entre 18 e 95 anos (média=44,4; DP=16,9). Com relação ao tamanho da vizinhança autopercebida, 57,8% consideraram a vizinhança como as residências mais próximas até o final do quarteirão, 23,3% como os cinco quarteirões mais próximos, 7,4% até dez quarteirões mais próximos e 11,5% mais de dez quarteirões.

Quanto à OSS, a amostra final contou com 1.245 segmentos em 147 setores censitários. Em relação à segregação residencial, 32,5% encontraram-se em vizinhanças de baixa segregação, 46,4% em regiões de segregação média e 21,5% em vizinhanças altamente segregadas.

A análise univariada multinível mostrou, em relação à OSS, que apenas o subdomínio itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela) associou-se com a extensão territorial da vizinhança (OR=1,14; IC95%: 1,01-1,27). Não foi encontrada associação entre segregação residencial e percepção da extensão territorial da vizinhança. A proporção de pessoas que moravam em setores censitários altamente segregados foi homogênea para os diferentes estratos da percepção residencial da vizinhança: 21,5%, 21,2%, 24,4% e 16,2%, (OR=0,90; IC95%: 0,67-1,20) (Tabela 1).

O teste de razão de verossimilhança para o modelo nulo ( $p < 0,001$ ) mostrou que a percepção da extensão territorial da vizinhança apresentou variância significativa entre os setores censitários, confirmando a coerência do uso da análise multinível.

A análise multivariada confirmou os resultados da análise univariada. A segregação residencial não esteve associada à percepção da extensão territorial da vizinhança, tanto no modelo ajustado (OR=0,68; IC95%: 0,70-1,26; alta segregação) quanto no modelo sem ajuste

(OR=0,88; IC95%: 0,66-1,17; alta segregação). A única variável da OSS que se manteve associada foi o subdomínio itens de trânsito para pedestre (grade, faixa, passarela). Esse resultado manteve-se no modelo sem ajuste (OR=1,23; IC95%: 1,01-1,51) e no modelo ajustado com variáveis individuais (OR=1,26; IC95%: 1,04-1,54) (Tabela 2).

Os valores da AIC para o modelo ajustado com as variáveis individuais foram os menores (8073,81), indicando que esse seria o melhor modelo. Os valores médios da OR MOR foram calculados com base nos valores médios da OR quando dois setores selecionados aleatórios foram comparados em relação ao desfecho. Para o modelo nulo, o MOR foi de 1,61; para o modelo sem ajuste foi de 1,58 e para o modelo ajustado foi de 1,57. Esses valores mostraram que parte da variância do contexto foi explicada pelas variáveis incluídas no modelo, resultado comprovado pelos valores da redução proporcional da variância para o modelo ajustado de 11% e de 9,54% para o modelo sem ajuste (Tabela 2).

O teste de correlação de *Spearman* mostrou uma baixa correlação entre as variáveis da OSS e as variáveis obtidas por meio da percepção dos indivíduos. As correlações variaram entre -0,34 e 0,20, respectivamente para as correlações entre desordem física e domínio dois (deslocamento de pedestres da OSS) e para o aspecto estético e domínio dois (deslocamento de pedestres da OSS) (Tabela 3).

## 5.2.6 Discussão

Este trabalho apresentou dois objetivos principais: identificar fatores associados à percepção territorial da vizinhança e verificar a correlação entre atributos percebidos e atributos medidos de maneira sistematizada. Com relação ao primeiro objetivo, este estudo encontrou associação entre variáveis da OSS e a percepção da extensão territorial da vizinhança. A vizinhança autopercebida associou-se ao domínio condições dos itens de trânsito para pedestres. Foram percebidas como mais amplas as vizinhanças de áreas próximas a itens de trânsito que proporcionam maior segurança aos pedestres. Essa associação se manteve mesmo quando o modelo foi ajustado pelas variáveis individuais.

Esses resultados remetem à discussão de que locais seguros e confortáveis para o deslocamento dos pedestres tendem a favorecer a utilização desses espaços, o que potencialmente estimula o contato social entre os moradores, favorecendo percepções mais amplas da vizinhança. Considerando que a vizinhança é um mosaico construído com base na interação de dimensões sociais, físicas e psíquicas<sup>29</sup>, o indivíduo precisa se sentir encorajado,

recompensado e confortável em estabelecer, no interior da sua vizinhança, laços que vão influenciar o ambiente social e, por consequência, o ambiente físico<sup>33</sup>.

No que se refere à segregação residencial por posição socioeconômica, não foi encontrada associação dessa variável com a percepção da extensão territorial da vizinhança. Na literatura consultada não foram encontrados estudos que tenham utilizado essa variável. No entanto, não é possível, com os resultados desta pesquisa, descartar a hipótese de que o isolamento espacial de grupos sociais menos favorecidos possa estar associado com a percepção da extensão territorial da vizinhança. Vários fatores podem ser considerados nessa hipótese. Destaca-se o fato de que segregação residencial por posição socioeconômica nem sempre quer dizer segregação espacial.

A segregação social por posição socioeconômica relaciona-se ao ambiente físico e social. Um exemplo são as vizinhanças que concentram indivíduos com melhor poder aquisitivo e maior força para reivindicar por melhorias no ambiente. Essas vizinhanças tendem a apresentar melhor infraestrutura e melhores indicadores sociais. No entanto, o ambiente social e a interação entre os indivíduos no interior da vizinhança não obedece necessariamente essa mesma regra. Vizinhanças que concentram indivíduos mais pobres podem ter uma coesão social diferente<sup>12,53,54</sup>. O ambiente social no interior dessas áreas pode afetar a compreensão e interpretação do tamanho da vizinhança e a maneira como ela é percebida.

Apesar dos resultados deste estudo, a segregação residencial pode ser medida de outras formas, obtendo-se, assim, diferentes resultados. A segregação social por posição socioeconômica é a consequência das iniquidades sociais<sup>33</sup>. Locais com concentração de pessoas de baixa renda tendem a ter acesso limitado a políticas públicas, como segurança, coleta de lixo, tratamento de esgoto e saúde. Essas diferenças na distribuição de recursos e políticas públicas afetam o ambiente social da vizinhança, que por sua vez se relacionam com a vizinhança autopercebida. Novos estudos com diferentes formas de se medir a segregação residencial da vizinhança devem ser realizados para uma melhor compreensão dessa relação. Uma alternativa seria a utilização da conectividade das ruas como um dos parâmetros para o cálculo da segregação residencial. Nem sempre os setores censitários cercados por outros de renda parecida estão isolados do ponto de vista morfológico, ou seja, da conformação e conexão entre as ruas<sup>23</sup>.

A maioria das variáveis da OSS testadas não foi associada com a dimensão territorial da vizinhança autopercebida. A OSS lida com variáveis oriundas da observação direta de

atributos físicos de uma vizinhança. No entanto, as relações que esses atributos estabelecem com os moradores é desconhecida. Um morador pode se sentir desconfortável com um determinado item, como a presença de pichação, mas outro pode se sentir confortável na presença do mesmo item, ou mesmo não percebê-lo como um problema <sup>55</sup>.

A baixa correlação entre as variáveis da OSS e as variáveis de percepção do ambiente físico da vizinhança podem ser explicadas pela heterogeneidade socioeconômica da amostra. Estudos mostraram que a correlação entre variáveis objetivas e subjetivas foi fortemente afetada pela posição socioeconômica dos indivíduos <sup>39,40</sup>.

Outro fator que pode estar relacionado à vizinhança autopercebida é a presença de instituições públicas. Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos investigou as diferenças da vizinhança autopercebida de pais com filhos que estudam em escolas no interior da vizinhança em relação àqueles com filhos que estudam em outra vizinhança. Os resultados mostraram que os pais do primeiro grupo relataram vizinhanças significativamente maiores e direcionadas para a escola <sup>56</sup>. Estudos futuros devem levar em consideração as intuições públicas e privadas no interior da vizinhança.

Algumas limitações deste estudo devem ser mencionadas: o seu desenho transversal limita a interpretação de alguns resultados em decorrência da possibilidade de causalidade reversa; os resultados podem não ser válidos para comunidades ou cidades menores, uma vez que a população deste estudo residia em um grande centro urbano e, ainda, esta pesquisa foi realizada exclusivamente com adultos, e a vizinhança autopercebida de crianças e adolescentes pode estar associada a outros fatores.

Os resultados aqui apresentados reforçam o caráter subjetivo e multidimensional da vizinhança autopercebida. Uma vizinhança pode ser percebida mais amplamente quando o ambiente é percebido como mais agradável, quando as pessoas são familiares e quando nos sentimos seguros. No entanto, essa percepção do ambiente pode não estar relacionada a medidas objetivas.

Espera-se ter contribuído com discussão metodológica importante, favorecendo a construção de limites de vizinhança mais precisos e que levem em consideração o perfil da população estudada. O melhor delineamento das unidades territoriais de análise favorece a acurácia dos estudos sobre o impacto da vizinhança na saúde, diminuindo o viés de informação. Os resultados dos testes de correlação mostraram que a maneira como o ambiente físico é percebido muitas vezes não se relaciona com os atributos observáveis de maneira

objetiva, reforçando a importância do contato com as comunidades locais para a realização de intervenções no ambiente físico e social.



## 5.2.7 Referências

1. Caiaffa WT, Ferreira FR, Ferreira AD, Oliveira CDI, Camargos VP, Proietti FA. Urban health: "the city is a strange lady, smiling today, devouring you tomorrow". *Ciênc Saúde Coletiva* 2008; 13:1785-96.
2. Swyngedouw E, Heynen NC. Urban political ecology, justice and the politics of scale. *Antipode* 2003; 35:898-918.
3. Hotez PJ. Global urbanization and the neglected tropical diseases. *PLoS Negl Trop Dis* 2017; 11:e0005308.
4. Han J, Meng X, Zhou X, Yi B, Liu M, Xiang WN. A long-term analysis of urbanization process, landscape change, and carbon sources and sinks: A case study in China's Yangtze River Delta region. *J Cleaner Production* 2017; 141:1040-50.
5. Gillis AR. Urbanization, sociohistorical context, and crime. In: Hagan JL. *Criminological Controversies*. London: Routledge, 2018. p. 47-74.
6. Vlahov D, Galea S, Freudenberg N. The urban health "advantage". *J Urban Health* 2005; 82:1-4.
7. Diez Roux AV. Health in cities: is a systems approach needed? *Cad Saúde Publica* 2015; 31:9-13.
8. Diez Roux AV, Merkin SS, Arnett D, Chambless L, Massing M, Nieto FJ et al. Neighborhood of residence and incidence of coronary heart disease. *N Engl J Med* 2001; 345:99-106.
9. Barber S, Hickson DA, Wang X, Sims M, Nelson C, Diez Roux AV. Neighborhood disadvantage, poor social conditions, and cardiovascular disease incidence among African American adults in the Jackson Heart Study. *Am J Public Health* 2016; 106:2219-26.
10. Kershaw KN, Osypuk TL, Do DP, De Chavez PJ, Diez Roux AV. Neighborhood-level racial/ethnic residential segregation and incident cardiovascular disease: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Circulation* 2015; 131:141-48.
11. Cohen D, Spear S, Scribner R, Kissinger P, Mason K, Wildgen J. "Broken windows" and the risk of gonorrhea. *Am J Public Health* 2000; 90:230-6.
12. Haley DF, Wingood GM, Kramer MR, Haardörfer R, Adimora AA, Rubtsova A et al. Associations Between Neighborhood Characteristics, Social Cohesion, and Perceived Sex Partner Risk and Non-Monogamy Among HIV-Seropositive and HIV-Seronegative Women in the Southern US. *Arch Sex Behav* 2018; 47:1451-63.
13. Linton SL, Cooper HL, Luo R, Karnes C, Renneker K, Haley DF et al. Changing places and partners: associations of neighborhood conditions with sexual network turnover among African American adults relocated from public housing. *Arch Sex Behav* 2017; 46:925-36.
14. Haley DF, Kramer MR, Adimora AA, Haardörfer R, Wingood GM, Ludema C et al. Relationships between neighbourhood characteristics and current STI status among HIV-

infected and HIV-uninfected women living in the Southern USA: a cross-sectional multilevel analysis. *Sex Transm Infect* 2017; 93:583-9.

15. Mair CF, Diez Roux AV, Galea S. Are neighborhood characteristics associated with depressive symptoms? A critical review. *J Epidemiol Community Health* 2008; 62:940-6.

16. Ruijsbroek A, Mohnen SM, Droomers M, Kruize H, Gidlow C, Gražulevičiene R et al. Neighbourhood green space, social environment and mental health: an examination in four European cities. *Int J Public Health* 2017; 62:657-67.

17. Andrade ACdS, Peixoto SV, Friche AAdL, Goston JL, César CC, Xavier CC et al. Social context of neighborhood and socioeconomic status on leisure-time physical activity in a Brazilian urban center: The BH Health Study. *Cad Saúde Pública* 2015; 31:136-47.

18. Fernandes AP, Andrade ACdS, Ramos CGC, Friche AAdL, Dias MAdS, Xavier CC et al. Leisure-time physical activity in the vicinity of Academias da Cidade Program in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: the impact of a health promotion program on the community. *Cad Saúde Publica* 2015; 31:195-207.

19. Ludwig J, Duncan GJ, Gennetian LA, Katz LF, Kessler RC, Kling JR et al. Neighborhood effects on the long-term well-being of low-income adults. *Science* 2012; 337:1505-10.

20. Mackenbach J, Lakerveld J, Van Lenthe F, Teixeira PJ, Compernelle S, De Bourdeaudhuij I et al. Interactions of individual perceived barriers and neighbourhood destinations with obesity-related behaviours in Europe. *Obes Rev* 2016; 17:68-80.

21. Chaix B, Merlo J, Evans D, Leal C, Havard S. Neighbourhoods in eco-epidemiologic research: delimiting personal exposure areas. A response to Riva, Gauvin, Apparicio and Brodeur. *Soc Sci Med* 2009; 69:1306-10.

22. Santos SM, Chor D, Werneck GL. Demarcation of local neighborhoods to study relations between contextual factors and health. *Int J Health Geogr* 2010; 9:34.

23. Coulton CJ, Jennings MZ, Chan T. How big is my neighborhood? Individual and contextual effects on perceptions of neighborhood scale. *Am J Community Psychol* 2013; 51:140-50.

24. Coulton CJ, Korbin J, Chan T, Su M. Mapping residents' perceptions of neighborhood boundaries: a methodological note. *Am J Community Psychol* 2001; 29:371-83.

25. Guest AM, Lee BA. How urbanites define their neighborhoods. *Population and Environment* 1984; 7:32-56.

26. Pebley AR, Sastry N. Our place: perceived neighborhood size and names in Los Angeles. Los Angeles: California Center for Population Research, University of California, 2009.

27. Célio FdA, Xavier CC, Andrade ACdS, Camargos VP, Caiaffa WT, Friche AAdL et al. Individual characteristics associated with perception of the local neighborhood's territory. *Cad Saúde Pública* 2014; 30:1935-46.

28. Célio FA, Friche AAdL, Jennings MZ, Andrade ACdS, Xavier CC, Proietti F et al. Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-

- sectional study in a large urban centre in Brazil. *BMJ Open* 2018; 8:e021445.
29. Galster G. On the nature of neighbourhood. *Urban Studies* 2001; 38:2111-24.
30. Reiss Jr. AJ. Systematic observation of natural social phenomena. *Sociological Methodology* 1971; 3:3-33.
31. Proietti FA, Oliveira CDL, Ferreira FR, Ferreira AD, Caiaffa WT. Context unit and systematic social observation: a review of concepts and methods. *Physis* 2008; 18:469-82.
32. Sampson RJ, Raudenbush SW. Systematic social observation of public spaces: A new look at disorder in urban neighborhoods. *AJS* 1999; 105:603-51.
33. Diez Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci* 2010; 1186:125-45.
34. Barber S, Diez Roux AV, Cardoso L, Santos S, Toste V, James S et al. At the intersection of place, race, and health in Brazil: Residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Soc Sci Med* 2018; 199:67-76.
35. Kershaw KN, Albrecht SS. Racial/ethnic residential segregation and cardiovascular disease risk. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2015; 9:p110.
36. Fang J, Madhavan S, Bosworth W, Alderman MH. Residential segregation and mortality in New York City. *Soc Sci Med* 1998; 47:469-76.
37. Lopez R. Black-white residential segregation and physical activity. *Ethn Dis* 2006; 16:495-502.
38. Williams DR, Collins C. Racial residential segregation: a fundamental cause of racial disparities in health. *Public Health Rep* 2001; 116:404-16.
39. Salvo D, Reis RS, Stein AD, Rivera J, Martorell R, Pratt M. Peer Reviewed: Characteristics of the Built Environment in Relation to Objectively Measured Physical Activity Among Mexican Adults, 2011. *Prev Chronic Dis* 2014; 11:e147.
40. Gebel K, Bauman A, Owen N. Correlates of non-concordance between perceived and objective measures of walkability. *Ann Behav Med* 2009; 37:228-38.
41. Andrade RGd, Chaves OC, Costa DAdS, Andrade ACdS, Bispo S, Felicissimo MF et al. Overweight in men and women among urban area residents: individual factors and socioeconomic context. *Cad Saúde Pública* 2015; 31:148-58.
42. Camargos VP, César CC, Caiaffa WT, Xavier CC, Proietti FA. Multiple imputation and complete case analysis in logistic regression models: a practical assessment of the impact of incomplete covariate data. *Cad Saúde Pública* 2011; 27:2299-313.
43. Ferreira AD, César CC, Malta DC, Andrade ACdS, Ramos CGC, Proietti FA et al. Validity of data collected by telephone survey: a comparison of VIGITEL 2008 and 'Saúde em Beagá' survey. *Rev Bras Epidemiol* 2011; 14:16-30.

44. Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Índice de Vulnerabilidade à Saúde 2003. Belo Horizonte: Gerência de Epidemiologia e Informação (GEEPI), 2003.
45. Costa DAdS, Mingoti SA, Andrade ACdS, Xavier CC, Proietti FA, Caiaffa WT. Indicators of physical and social neighborhood attributes measured by the Systematic Social Observation method. *Cad Saúde Pública* 2017; 33:e00026316.
46. Freitas EDd, Camargos VP, Xavier CC, Caiaffa WT, Proietti FA. A systematic social observation tool: methods and results of inter-rater reliability. *Cad Saúde Pública* 2013; 29:2093-104.
47. Getis A, Ord JK. The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis* 1992; 24:189-206.
48. Barros AJ, Victora CG. A nationwide wealth score based on the 2000 Brazilian demographic census. *Rev Saúde Pública* 2005; 39:523-29.
49. Merlo J, Chaix B, Ohlsson H, Beckman A, Johnell K, Hjerpe P et al. A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: using measures of clustering in multilevel logistic regression to investigate contextual phenomena. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60:290-97.
50. Twisk J. *Applied multilevel analysis: a practical guide*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
51. StataCorp LP. *Stata survey data reference manual: release 13*. College Station: Stata Press Publication, 1985.
52. Friche AAdL, Diez Roux AV, César CC, Xavier CC, Proietti FA, Caiaffa WT. Assessing the psychometric and econometric properties of neighborhood scales in developing countries: Saude em Beaga Study, Belo Horizonte, Brazil, 2008-2009. *J Urban Health* 2013; 90:246-61.
53. Kawachi I, Berkman L. Social cohesion, social capital, and health. *Social Epidemiology* 2000; 174:190.
54. Forrest R, Kearns A. Social cohesion, social capital and the neighbourhood. *Urban Studies* 2001; 38:2125-43.
55. Ahuja C, Ayers C, Hartz J, Adu-Brimpong J, Thomas S, Mitchell V et al. Examining relationships between perceptions and objective assessments of neighborhood environment and sedentary time: Data from the Washington, DC Cardiovascular Health and Needs Assessment. *Preventive medicine reports* 2017; 9:42-8.
56. Burdick-Will J. School Location, Social Ties, and Perceived Neighborhood Boundaries. *City & Community* 2018; 17:418-37.

Tabela 1. Distribuição de frequência e dispersão das variáveis contextuais de acordo com os estratos da vizinhança autopercebida

Variáveis	Extensão territorial da vizinhança* % ou média (dp)				OR (IC 95%)	p
	1	2	3	4		
<b>Contexto</b>						
Domínio 1: Condições de ambiente físico e transporte	0,78 (0,05)	0,77 (0,06)	0,80 (0,01)	0,84 (0,08)	1,02 (0,93 – 1,13)	0,580
Domínio 2: Deslocamento de pedestres	2,81 (0,07)	2,84 (0,07)	2,76 (0,12)	2,86 (0,07)	1,01 (0,92 – 1,11)	0,750
Subdomínio 2,1 Itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela)	1,10 (0,05)	1,15 (0,06)	1,16 (0,10)	1,23 (0,09)	1,14 (1,01 – 1,27)	0,030
Domínio 3: Atividade física e lazer	0,62 (0,08)	0,66 (0,08)	0,67 (0,16)	0,68 (0,10)	1,05 (0,93 – 1,17)	0,390
Domínio 4: Caracterização dos imóveis	1,29 (0,05)	1,31 (0,07)	1,26 (0,09)	1,41 (0,08)	1,08 (0,95 – 1,24)	0,200
Subdomínio 4,1 Imóveis em construção/reforma	1,42 (0,10)	1,45 (0,10)	1,41 (0,09)	1,38 (0,09)	0,99 (0,89 – 1,12)	0,970
Domínio 5: Estético	1,79 (0,11)	1,82 (0,13)	1,92 (0,19)	1,86 (0,13)	1,02 (0,99 -1,09)	0,510
Domínio 6: Desordem física e social	1,73 (0,05)	1,70 (0,06)	1,71 (0,09)	1,79 (0,08)	0,99 (0,86 -1,15)	0,960
Domínio 7: Segurança:	1,44 (0,06)	1,48 (0,07)	1,48 (0,13)	1,57 (0,09)	1,06 (0,95 -1,17)	0,300
Domínio 8: Serviços	0,60 (0,03)	0,59 (0,03)	0,61 (0,04)	0,61 (0,02)	1,00 (0,83 – 1,19)	0,990
Subdomínio 8,1 Ensino fundamental e médio	1,25 (0,05)	1,25 (0,07)	1,23 (0,09)	1,27 (0,08)	1,03 (0,90 - 1,19)	0,600
Sudomínio 8,2 Mecânica/acessórios automotivos	2,18 (0,03)	2,20 (0,05)	2,22 (0,05)	2,24 (0,05)	1,12 (0,96 - 1,31)	0,130
<b>Segregação residencial (%)</b>						
Baixa segregação	31,57	34,13	27,74	36,08	1,00 (1,00 - 1,00)	-
Média segregação	46,89	44,63	47,83	47,63	0,98 (0,75 - 1,27)	0,870
Alta segregação	21,54	21,24	24,42	16,29	0,90 (0,67 - 1,20)	0,470

Legenda: OR - odds ratio; IC 95% - intervalo de 5% de confiança; dp-desvio-padrão. \* 1: consideram as residências mais próximas da sua e o final deste quarteirão; 2: consideram os 5 quarteirões mais próximos; 3: consideram os 10 quarteirões mais próximos de sua residência e 4: consideram mais de 10 quarteirões da sua residência, seu bairro/comunidade/conjunto habitacional e bairros mais próximos.

Tabela 2. Modelos de regressão logística ordinal multinível para associação entre percepção da extensão territorial da vizinhança autopercebida e variáveis contextuais, modelo nulo, não ajustado e ajustado pelas variáveis individuais

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2 OR (IC 95%)*	Modelo 3 OR (IC 95%)*
<b>CONTEXTUAIS</b>			
Segregação residencial (referência: Baixa segregação)			
Média segregação		1,08 (0,72 -1,64)	1,17 (0,80 -1,71)
Alta segregação		0,98 (0,58 -1,65)	1,13 (0,68 -1,87)
Domínio 1: Condições de ambiente físico e transporte			
Domínio 2: Deslocamento de pedestres		0,88 (0,66 -1,17)	0,94 (0,70 -1,26)
Subdomínio 2,1 Itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela)		0,97 (0,82 -1,15)	0,98 (0,82 -1,17)
Domínio 3: Atividade física e lazer		1,23 (1,01 -1,51)	1,26 (1,04 -1,54)
Domínio 4: Caracterização dos imóveis		1,10 (0,96 -1,26)	1,08 (0,94 -1,25)
Subdomínio 4,1 Imóveis em construção /reforma		1,03 (0,79 -1,33)	1,01 (0,77 -1,29)
Domínio 5: Estético		1,00 (0,87 -1,15)	1,03 (0,89 -1,19)
Domínio 6: Desordem física e social		1,01 (0,92 -1,11)	1,03 (0,94 -1,12)
Domínio 7: Segurança:		0,94 (0,78 -1,15)	0,93 (0,76 -1,12)
Domínio 8: Serviços		1,01 (0,78 -1,31)	1,07 (0,83 -1,37)
Subdomínio 8,1 Ensino fundamental e médio		1,08 (0,75 -1,56)	1,02 (0,71 -1,47)
Subdomínio 8,2 Mecânica/acessórios automotivos		1,02 (0,87 -1,21)	1,03 (0,88 -1,22)
		1,06 (0,81 -1,38)	1,09 (0,83 -1,43)
<b>INDIVIDUAIS</b>			
Sexo (masculino)			1,26 (1,07 -1,49)
Idade (anos)			0,99 (0,99 -1,01)
Trabalha (sim)			1,25 (1,06 -1,49)
Presença de crianças menores de 10 anos (sim)			0,99 (0,84 -1,17)
Tempo de moradia na residência (anos)			1,01 (0,99 -1,02)
Número de parentes que residem na mesma vizinhança			
nenhum			1,00
alguns			1,78 (1,30 -2,45)
a maioria			2,97 (2,05 -4,30)
todos			4,94 (3,04 -8,04)
Número de pessoas que passa na porta da sua casa e que você reconhece			
ninguém			1,00
apenas um ou outro			1,75 (1,30 -2,38)
grande parte			2,22 (1,63 -3,03)
todos			3,44 (1,81 -6,66)
Índice econômico nacional			1,13 (1,03 -1,24) **
<b>Informações do modelo</b>			
variância	0,26	0,23	0,23
redução proporcional da variância	-	9,55	11,01
AIC	8749,26	8682,67	8073,81
MOR	1,62	1,58	1,57

Legenda: OR - odds ratio; IC 95% - intervalo de 5% de confiança; \*P<0,05; \*\*odds ratio calculada para o incremento de 200 pontos do indicador econômico nacional; Modelo 1 – modelo nulo; Modelo 2 – ajustado pelas variáveis contextuais; Modelo 3 – ajustado pelas variáveis contextuais e individuais.

Tabela 3. Correlação de *Spearman* entre as variáveis da OSS\* e Escalas de percepção do ambiente físico e social da vizinhança

Variáveis da OSS*	Escalas de percepção do ambiente físico e social da vizinhança								
	Serviços	Aspecto Estético	Mobilidade	Coesão social	Violência	Desordem Física	Desordem Social	Problemas na vizinhança	Segurança
Domínio 1: Condições de ambiente físico e transporte	0,06	0,03	-0,19	0,00	-0,06	-0,15	-0,25	-0,12	0,13
Domínio 2: Deslocamento de pedestres	0,06	0,21	-0,26	-0,11	0,10	-0,34	-0,25	-0,25	-0,06
Subdomínio 2.1 Itens de trânsito para pedestres (grade, faixa, passarela)	-0,03	-0,15	-0,17	0,04	-0,27	0,07	-0,21	-0,08	-0,04
Domínio 3: Atividade física e lazer	-0,04	0,12	-0,08	-0,15	0,06	-0,18	-0,13	-0,13	-0,03
Domínio 4: Caracterização dos imóveis	0,00	0,00	0,00	0,15	-0,04	-0,10	-0,04	0,00	0,08
Subdomínio 4.1 Imóveis em construção /reforma	-0,06	-0,05	-0,09	-0,04	0,10	0,01	-0,10	-0,04	-0,12
Domínio 5: Estético	0,03	0,15	-0,23	-0,06	0,15	-0,22	-0,22	-0,16	0,01
Domínio 6: Desordem física e social	-0,04	-0,15	0,05	0,06	-0,19	0,12	0,03	0,07	-0,05
Domínio 7: Segurança:	-0,02	-0,02	-0,17	-0,06	-0,02	-0,14	-0,21	-0,10	0,07
Domínio 8: Serviços	-0,03	0,02	0,08	0,11	-0,04	0,03	0,07	0,12	0,11
Subdomínio 8.1 Ensino fundamental e médio	0,08	0,18	-0,20	-0,13	-0,02	-0,23	-0,30	-0,26	-0,20
Subdomínio 8.2 Mecânica/acessórios automotivos	0,10	0,03	0,11	0,04	-0,04	0,07	0,14	0,07	0,13

\* Observação Social Sistemática

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos da vizinhança na saúde constituem-se como temática cada vez mais presente na literatura. Ciências como Criminologia, Saúde Pública, Epidemiologia, Saúde Urbana, Arquitetura, Geografia e outras têm contribuído para elucidar os impactos da vizinhança nas diversas esferas da vida humana. O avanço tecnológico facilitou o trabalho analítico. Hoje é relativamente mais fácil trabalhar com variáveis contextuais e individuais. Abordagens como geoprocessamento e Observação Social Sistemática têm facilitado e fomentado análises mais complexas.

Porém, é necessário que os estudos sobre vizinhança busquem repostas para importantes desafios metodológicos. Uma dessas questões diz respeito à unidade territorial de análise. Qual unidade territorial mais se aproxima do contexto efetivamente experimentado pelos indivíduos? Apesar de ser uma pergunta simples, esta tese mostra os desafios e complexidades inerentes a essa resposta. Uma das formas de escolher a unidade territorial de análise é se valer da vizinhança autopercebida. Dessa forma, objetivou-se elucidar os fatores contextuais associados à autopercepção da extensão territorial da vizinhança, e com isso fornecer subsídios analíticos para escolha da unidade territorial de análise.

Os resultados deste trabalho reforçam o aspecto multidimensional do conceito de vizinhança: uma entidade complexa que abarca questões territoriais e sociais. O uso de *buffers* e unidades administrativas não são boas aproximações de vizinhança, uma vez que essas abordagens, apesar de práticas, não conseguem abarcar suas múltiplas dimensões.

Esta tese contribui com aspectos metodológicos importantes. Estudos sobre o impacto da vizinhança na saúde podem utilizar os resultados deste trabalho para construir unidades territoriais mais próximas do cotidiano dos indivíduos, aumentando assim o poder de inferência dos estudos sobre vizinhança.



## 7. ANEXOS

### Anexo A - Carta aprovação comitê de ética da Universidade Federal de Minas Gerais

Universidade Federal de Minas Gerais  
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

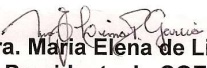
**Parecer nº. ETIC 253/06**

**Interessado: Profa. Waleska Teixeira Caiaffa**  
**Departamento de Medicina Preventiva e Social**  
**Faculdade de Medicina - UFMG**

#### DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, *ad referendum*, no dia 16 de outubro de 2006, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado “**Análise dos fatores condicionantes da saúde da população por áreas delimitadas e formulação de propostas de intervenção: Projeto modos de vida, estilos e hábitos saudáveis em BH (Projeto Move-se BH) - Uma avaliação epidemiológica**” bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

  
**Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia**  
**Presidente do COEP/UFMG**

## Anexo B - Comprovante de submissão do Artigo 1 ao BMJ Open

---

### BMJ Open - Decision on Manuscript ID bmjopen-2017-021445.R2

7 mensagens

---

**BMJ Open** <onbehalf@manuscriptcentral.com>

25 de junho de 2018 06:09

Responder a: info.bmjopen@bmj.com

Para: maitiz@gmail.com, fabianoalmeidacelio@gmail.com

Cc: maitiz@gmail.com, fabianoalmeidacelio@gmail.com, gutafriche@gmail.com, mzj@case.edu, amandasouza\_est@yahoo.com.br, cesarcxavier@gmail.com, fernandoaproietti@gmail.com, claudia.coulton@case.edu, caiaffa.waleska@gmail.com

25-Jun-2018

Dear Dr. de Almeida Celio:

It is a pleasure to inform you that your manuscript "Contextual characteristics associated with the perceived neighborhood scale, in a cross-sectional study in a large urban center in Brazil" has been accepted for publication in BMJ Open.