

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública

Mariana Souza Lopes

**SEGREGAÇÃO ECONÔMICA EM UM GRANDE CENTRO URBANO:
DISPARIDADES NO CONSUMO E NO AMBIENTE ALIMENTAR**

Belo Horizonte

2019

Mariana Souza Lopes

**SEGREGAÇÃO ECONÔMICA EM UM GRANDE CENTRO URBANO:
DISPARIDADES NO CONSUMO E NO AMBIENTE ALIMENTAR**

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

Área de concentração: Saúde Pública

Linha de Pesquisa: Saúde Urbana

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Amélia Augusta de Lima Friche

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Waleska Teixeira Caiaffa

Belo Horizonte

Faculdade de Medicina da UFMG

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFMG

L864s Lopes, Mariana Souza.
Segregação econômica em um grande centro urbano [manuscrito]:
disparidades no consumo e no ambiente alimentar. / Mariana Souza Lopes.
- - Belo Horizonte: 2019.
138f.: il.
Orientador (a): Amélia Augusta de Lima Friche.
Coorientador (a): Waleska Teixeira Caiaffa.
Área de concentração: Saúde Pública.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de
Medicina.

1. Saúde da População Urbana. 2. Blockbusting. 3. Consumo de
Alimentos. 4. Comportamento Alimentar. 5. Brasil. 6. Dissertação
Acadêmica. I. Friche, Amélia Augusta de Lima. II. Caiaffa, Waleska
Teixeira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.
IV. Título.

NLM: WB 410

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

Este trabalho é vinculado ao Grupo de Pesquisa em Epidemiologia/Observatório de Saúde Urbana (OSUBH/GPE) da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Parte deste trabalho foi realizada no Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA



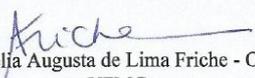
FOLHA DE APROVAÇÃO

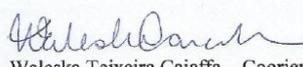
**SEGREGAÇÃO ECONÔMICA EM UM GRANDE CENTRO URBANO:
DISPARIDADES NO CONSUMO E NO AMBIENTE ALIMENTAR**

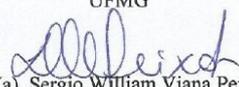
MARIANA SOUZA LOPES

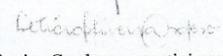
Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE PÚBLICA, como requisito para obtenção do grau de Doutor em SAÚDE PÚBLICA, área de concentração SAÚDE PÚBLICA.

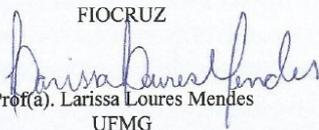
Aprovada em 11 de dezembro de 2019, pela banca constituída pelos membros:

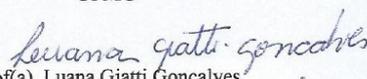

Prof(a). Amélia Augusta de Lima Friche - Orientadora
UFMG


Prof(a). Waleska Teixeira Caiaffa – Coorientadora
UFMG


Prof(a). Sergio William Viana Peixoto
FIOCRUZ


Prof(a). Leticia de Oliveira Cardoso – participação por videoconferência
FIOCRUZ


Prof(a). Larissa Loures Mendes
UFMG


Prof(a). Luana Giatti Gonçalves
UFMG

Belo Horizonte, 11 de dezembro de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora

Prof^ª. Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor

Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Prof. Fábio Alves da Silva Júnior

Pró-Reitor de Pesquisa

Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor

Prof. Humberto José Alves

Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social

Prof. Raphael Augusto Teixeira de Aguiar

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Coordenadora

Prof^ª. Luana Giatti Gonçalves

Subcoordenadora

Prof.^a Lidyane do Valle Camelo

Colegiado

Prof^ª. Ada Ávila Assunção

Prof.^a Alaneir de Fátima dos Santos

Prof^ª. Eli Iola Gurgel Andrade

Prof^ª. Luana Giatti Gonçalves

Prof^ª. Mariângela Leal Cherchiglia

Prof^ª. Sandhi Maria Barreto

Thaís Cristina Marquezine Caldeira

Cecília Nogueira Rezende

DEDICATÓRIA

À minha avó **Aparecida das Graças Souza Lopes** por suas mãos que sempre souberam ser generosas e pela força do seu exemplo nobre.

AGRADECIMENTOS

Ao **Mestre da Vida**, Sol da minha Alma, agradeço pelo Amor que se expande do átomo aos astros; por me consolar e recordar com a **Doutrina Espírita** que eternas são somente as suas Leis e que a desigualdade se apagará dia a dia quando egoísmo e o orgulho deixarem de predominar na Terra.

À **Universidade Federal de Minas Gerais, direção e administração** pelo ambiente científico e transformador.

À **Sharrelle Barber**, por me inspirar e colaborar de maneira inconfundível nesse trabalho.

À estimada **Professora Luana Giatti**, agradeço pelo compromisso em minha formação e principalmente por me permitir voar. Grata sou ainda, por sua atenção e compreensão.

À **Professora Waleska Caiaffa**, por me receber com tanto zelo e me proporcionar não apenas uma pista para pouso, o Observatório de Saúde Urbana (OSUBH/GPE-UFMG), mas, sobretudo por sua inteligência admirável e por me apresentar a **Professora Guta**, minha orientadora, com quem também aprendi sobre: *Amizade, Palavra, Respeito, Caráter, Bondade, Alegria e Amor*. **Professora Guta**, obrigada ainda por sempre estar disposta a ensinar e a aprender e por ter criado possibilidades para esse estudo.

À **Professora Aline Cristine Souza Lopes**, agradeço por sempre me ensinar o “pensar certo” e impregnar sentido à minha Profissão. Não tenho dúvida que as páginas subsequentes, são resultado não apenas do meu amadurecimento, compromisso, empenho e dedicação, mas também são consequência do nosso aprendizado criativo, crítico e coletivo.

À **Patrícia Freitas**, por sua inteligência e simplicidade encantadora, que muito me ensinam e transformam. Pati, sem você essa Tese não teria o mesmo contorno, tão pouco o meu trabalho teria a mesma leveza, beleza e alegria. Obrigada também por sua amizade sincera.

Às **Professoras Larissa Loures e Deborah Malta** e seus **colaboradores** pela parceria no desenvolvimento deste trabalho.

Aos inesquecíveis **Mestres do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública**, pela formação epidemiológica, social e política. Em especial a professora **Sandhi Barreto**, por suas aulas magníficas.

Aos meus Pais **Lurdinha e César**, agradeço pela sensibilidade, renúncia, ternura, paciência, estímulo ao trabalho e a compreensão espiritual.

À **Aline**, minha Mãe pelos laços do Espírito e alívio do meu coração, por seu Amor inesgotável, suas preciosas lições e por colaborar de maneira incalculável na sustentação da harmonia e evolução do meu Espírito imortal.

Ao **Caio César**, meu irmão, por sua afeição sincera.

Ao **Fernando**, *flor de luz da minha vida*, por ser minha melhor companhia *nesse itinerário da leveza pelo ar*.

Ao **Vô Vicente**, meu melhor amigo, por seus conselhos sem parcialidade e por sua lealdade.

A **minha Madrinha Ana Maria**, por seu *olhar carinhoso e abraço gostoso* os quais fazem com que a Paz venha ao meu encontro, e resida comigo.

A **Lorena** por cuidar tão bem do nosso coração, bem-estar e Lar.

A **todos meus familiares**, pela valorização do meu trabalho e Amor inesgotável.

Aos que não mais se **encontram nesse plano da vida** agradeço pelo Amor e ensinamentos. Em especial, a minha **Vó Aparecida** por exemplificar a Caridade e reafirmar que é no plantio do Amor que estruturamos novos caminhos. Vó, a saudade nunca nos foi triste, pois *sei que nos encontraremos no Espaço*.

A todos os **companheiros de ideal do Grupo Espírita Emmanuel**, por inundar a minha jornada na Terra de Esperança, Alegria, Evangelho, Consolação, Libertação e Luz. E aos amigos do **Irmão Wernner** por me amparar nas aflições e me ensinar a aproveitá-las como preciosa lição.

Aos meus **amigos**, por trazerem o Céu para a Terra. Em especial **Bárbara, Érica, Gibran e Leonardo**, por *transformar as velhas formas do meu viver e ensinar-me, o que eu ainda não sei*.

Angélica Falci, Cláudia Vorcaro e Paulo Roberto por apoiar o reajuste da minha saúde orgânica, tantas vezes quanto foram necessárias. Ter vocês ao meu lado, é a certeza que um *novo tempo sempre se inaugura*.

Agradeço os colegas do **OSUBH/GPE** e **GIN/UFMG** pela parceria e vibração. Em especial à **Lídia** e ao **Breno** que tornaram meus dias ainda mais luminosos. À **Débora** pelo zelo e incentivo. À **Brenda, Caroline e Mariana** pelo companheirismo e inesgotável dedicação a essa Tese. A **Kelly**, por sua competência e elegância, que sempre me incentivaram.

À **Amandinha, Dário e Uriel** pela paciência, modelos, ajustes, ciência, companheirismo e inestimável generosidade.

À **Ariene** por sua simplicidade e inteligência admiráveis, que em parte me fizeram Mestre e hoje também me fazem Doutora.

Aos colegas de **Pós-graduação, parceiros de outros projetos, alunos de iniciação científica e apoios técnicos** que contribuíram nesse trabalho. Em especial a todos **envolvidos no projeto Move-se Academias** e na organização das bases de dados desse estudo; às **amigas do ELSA-Brasil** (ci MG) que compartilharam comigo um dos momentos mais importantes do meu doutoramento. E ao **Hugo**, colega de doutorado, pelas palavras de bom ânimo.

À **Bruna Costa, Mariana Carvalho, Nathália Ferreira e Raquel Mendonça**, por todos os anos que compartilhamos e por colaborarem de maneira inestimável em minha formação.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais** por financiarem a Ciência e seus futuros cientistas, mesmo diante das vicissitudes.

Aos nossos governantes, brasileiras e brasileiros que tiveram e tem como causa o Brasil, que um dia nos fizeram vencer a fome e a miséria e que ainda nos fará reduzir os sintomas da segregação econômica e racial no País.

A refavela
Revela o choque
Entre a favela-inferno e o céu [...]
Sobre a cabeça
De um povo-chocolate-e-mel
(Gilberto Gil, 1977)

RESUMO

LOPES, M.S. **Segregação econômica em um grande centro urbano: disparidades no consumo e no ambiente alimentar. 2019. 138f.** Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

INTRODUÇÃO: A segregação econômica residencial e a consequente distribuição desigual de estabelecimentos que comercializam alimentos *in natura* e minimamente processados ou ultraprocessados pode ser um dos fatores determinantes das disparidades no consumo e segurança alimentar e nutricional da população. Entretanto, os estudos sobre a repercussão da segregação econômica residencial sobre o consumo e o ambiente alimentar limitam-se a países de elevada renda, menos desiguais e com características culturais e padrões alimentares diferentes do Brasil. **OBJETIVOS:** Examinar a associação entre segregação econômica residencial e o consumo alimentar de residentes no entorno de unidades do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte-MG e avaliar a associação entre a segregação econômica e o ambiente alimentar na cidade. **MÉTODOS:** Este trabalho será apresentado em dois artigos. O Artigo 1, de delineamento transversal, o objetivo foi calcular e descrever a segregação econômica residencial em Belo Horizonte-MG e verificar sua associação com marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável entre participantes do Move-se Academias (2014-2015). Já no Artigo 2, um estudo ecológico, o objetivo foi analisar a distribuição de diferentes tipos de estabelecimentos que comercializam alimentos segundo a segregação econômica residencial. A segregação econômica residencial, categorizada em baixa, média e alta, foi calculada para cada setor censitário amostrado usando estatística *Getis-Ord Local G_i^** a partir da proporção de pessoas responsáveis pelos domicílios com rendimento mensal de até três salários mínimos. Para o Artigo 1, foram investigados homens e mulheres, não usuários do Programa, com idade ≥ 18 anos e participantes do estudo Move-se Academias. Os marcadores de consumo alimentar avaliados foram: consumo regular de frutas, hortaliças, feijão, peixe, carne com excesso de gordura, refrigerantes e doces; e substituição do almoço ou jantar por lanches. A distribuição das características do consumo alimentar por categoria de segregação foi examinada a partir da média e análise dos intervalos de 95% de confiança. Por conseguinte, análises de regressão logística binária, por meio do método *Generalized Estimating Equations* (GEE) foram aplicadas para examinar a associação

entre segregação e os desfechos estudados. No Artigo 2, os estabelecimentos que comercializam alimentos foram classificados em: (1) predomínio de aquisição de alimentos *in natura*; (2) predomínio de aquisição de alimentos ultraprocessados e (3) mistos. O número de estabelecimentos foi categorizado em: nenhum; um; dois; três ou mais estabelecimentos e examinados por categoria de segregação econômica. Modelos de regressão ordinal de *odds* parcial proporcionais foram aplicados para analisar a associação entre a proporção de estabelecimentos e a segregação econômica residencial. Para ambos os estudos foi adotado um nível de significância de 5%. **RESULTADOS:** Analisou-se 3.833 setores censitários de Belo Horizonte-MG, 178 deles amostrados no estudo Move-se Academias. Os escores de segregação econômica residencial no município variaram de -6,64 a 3,92. Da amostra total, 18,9% eram áreas de alta segregação, 41,1% média e 40,0% baixa. No artigo 1, verificou-se que dos 1.301 participantes do Move-se Academias investigados, 361 (18,5%) viviam em áreas de alta segregação. Associações entre a alta segregação e o consumo regular de hortaliças (OR: 0,58; IC95%: 0,36-0,94) e feijão (OR: 2,01; IC95%: 1,17-3,49) foram significativas após ajustes. No artigo 2, verificou-se que áreas de alta segregação apresentavam 54,0% e 61,0% menos chance de possuírem elevada prevalência de estabelecimentos mistos e de aquisição de alimentos ultraprocessados, respectivamente quando comparadas a áreas mais afluentes ($p < 0,001$). **CONCLUSÃO:** A segregação econômica residencial se associou ao consumo de alimentos marcadores de uma alimentação saudável e ao ambiente alimentar. Áreas altamente segregadas apresentam maior prevalência de consumo regular de feijão, menor prevalência de consumo regular de hortaliças, e menor chance de serem áreas com elevada proporção de estabelecimentos mistos e de aquisição predominante de alimentos ultraprocessados quando comparadas a áreas mais afluentes. Tais resultados denotam que tanto as áreas de alta segregação econômica quanto aquelas de baixa segregação devem ser alvo de políticas públicas e intervenções nutricionais que visem à promoção da alimentação adequada e saudável, seja para reduzir as desigualdades de acesso a alimentos saudáveis ou para proteger os territórios da ampla oferta de alimentos pouco saudáveis.

Palavras-chave: Saúde Urbana; Segregação Residencial; Consumo de Alimentos; Ambiente Alimentar; Estabelecimentos Comerciais; Brasil.

ABSTRACT

LOPES, M.S. *Economic segregation in a large urban center: disparities in consumption and food environment*. 2019. 138f. Thesis (Doctorate in Public Health) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

INTRODUCTION: Residential economic segregation and the consequent unequal distribution of establishments that market fresh and minimally processed or ultra-processed foods may be one of the determining factors of consumer disparities and food and nutrition security of the population. However, studies on the repercussion of residential economic segregation on food consumption and the distribution of food-selling establishments are limited to high-income, less unequal countries with different cultural characteristics and food patterns from Brazil. **OBJECTIVES:** To examine the association between residential economic segregation and food consumption of residents around units of the Belo Horizonte-MG Academy of Health Program and to evaluate the association between economic segregation and the food environment in the City. **METHODS:** This work will be presented in two articles. Article 1, which was cross-designed, aimed to calculate and describe residential economic segregation in Belo Horizonte-MG and verify its association with markers of healthy and unhealthy food consumption among participants of Move-se academies. Article 2, an ecological study, aimed to analyze the distribution of different types of establishments that market food according to residential economic segregation. Residential economic segregation, categorized as low, medium and high, was calculated for each census tract sampled using Getis-Ord Local Gi* statistics from the proportion of people responsible for households with monthly income of up to three minimum wages. For Article 1, men and women, not users of the Program, aged ≥ 18 years and participants of the Move-se Academies (2014-2015) study were investigated. The markers of food consumption evaluated were: regular consumption of fruits, vegetables, beans, fish, meat with excess fat, soft drinks and sweets; and replacement of lunch or dinner with snacks. The distribution of food intake characteristics by segregation category was examined from the mean and analysis of the 95% confidence intervals. The binary logistic regression analyses, using the Generalized Estimating Equations (GEE) method were applied to examine the association between segregation and outcomes. In Article 2, establishments selling food were classified as: (1)

predominance of the acquisition of fresh food; (2) predominance of acquisition of ultra-processed and (3) mixed. The number of establishments was categorized into: none; one; two; three or more establishments and examined by category of economic segregation. The partial proportional odds regression models were applied to analyze the association between the proportion of establishments and residential economic segregation. For both studies, a significance level of 5% was adopted. RESULTS: We analyzed 3,833 census tracts of Belo Horizonte-MG, 178 of them sampled in the Move-se Academies study. The scores of residential economic segregation in the municipality ranged from -6.64 to 3.92. Of the total sample, 18.9% were areas of high segregation, 41.1% average and 40.0% low. Article 1 found that of the 1,301 participants of the Move-se Academies investigated, 361 (18.5%) lived in areas of high segregation. Associations between high segregation and regular consumption of vegetables (OR: 0.58; CI95%: 0.36-0.94) and beans (OR: 2.01; 95% CI: 1.17-3.49) were significant. In Article 2, it was found that areas of high segregation were 54.0% and 61.0% less likely to have a high prevalence of mixed establishments and acquisition of ultra-processed foods respectively when compared to more affluent areas ($p < 0.001$). **CONCLUSION:** Residential economic segregation has been associated with consumption of food markers of healthy eating and with the food environment. Highly segregated areas have a higher prevalence of regular bean consumption, lower prevalence of regular vegetable consumption, and lower chance of being areas with a high proportion of mixed establishments and food acquisition compared to more affluent areas. These results denote that both areas of high economic segregation and those of low segregation should be the target of public policies and nutritional interventions aimed at promoting adequate and healthy eating, or to reduce inequalities access to healthy foods or to protect territories from the wide range of unhealthy foods.

Keywords: Urban Health; Residential Segregation; Food Consumption; Food environment; Food stores; Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões espaciais da segregação.....	35
Figura 2 - O problema da validade do Índice de Dissimilaridade (ID)	38
Figura 3 - Modelo conceitual da relação entre segregação econômica residencial, consumo e ambiente alimentar.....	51
Figura 4 - Mapa temático da distribuição das unidades do Programa Academias da Saúde de Belo Horizonte – MG não elegíveis, elegíveis e amostrados para o estudo	58
Figura 5 - Variáveis investigadas no domínio individual do estudo Move-se Academias e utilizadas no estudo.....	61
Figura 6 - Construção do banco de dados final do ambiente alimentar de Belo Horizonte–MG, 2015	69
Figura 7 - Banco de dados de estabelecimentos que comercializam alimentos utilizados nesse estudo	74
Figura 8 - Amostra de setores censitários estudados	77
Figura 9 - Resultados de <i>Z-score</i> e valores p associados à distribuição normal padrão.....	79
Figura 10 - Matriz de vizinhança segundo contiguidade da área	80
Figura 11 - Distribuição estatística <i>Getis-Ord Local G_i^*</i> em Belo Horizonte-MG	82
Figura 12 - Distribuição estatística <i>Getis-Ord Local G_i^*</i> no estudo Move-se Academias. Belo Horizonte-MG	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensões da segregação.....	34
Quadro 2 - Síntese de estudos de revisões da literatura sobre a relação entre segregação e saúde.....	43
Quadro 3 - Sumário de pesquisas recentes sobre associação entre segregação econômica ou racial residencial e alimentação e nutrição.....	47
Quadro 4 - Marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável utilizados no estudo	63
Quadro 5 - Descrição dos estabelecimentos de venda de alimentos avaliados segundo sua respectiva Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)	66
Quadro 6 - Etapas para classificação dos estabelecimentos que comercializam alimentos desenvolvidas pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN) - 2018	72
Quadro 7 - Categorização dos estabelecimentos que comercializavam alimentos no município do Belo Horizonte-MG segundo grau de processamento dos alimentos predominantemente adquiridos.....	73
Quadro 8 – Organização da base de informações por setores censitários segundo planilhas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Unidades do Programa Academia da Saúde em Belo Horizonte-MG amostradas no estudo Move-se Academias segundo Índice de Vulnerabilidade em Saúde da área. 2014-2015	59
Tabela 2 - Distribuição do Universo e Amostra da população de residentes no entorno de dez unidades do Programa Academia da Saúde em Belo Horizonte - MG. Move-se Academias 2014-2015.....	60
Tabela 3 - Distribuição dos tipos de estabelecimentos de alimentos do banco de dados secundários Estadual, Municipal e banco final (verificado).	70
Tabela 4 - Coeficientes de Correlação de <i>Spearman</i> entre as diferentes matrizes de vizinhança para cálculo de <i>Getis-Ord Local Gi* Statistic</i> em Belo Horizonte–MG	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ACS – Agente Comunitário de Saúde
- AUP – Alimentos ultraprocessados
- BRFSS – *Behavioral Risk Factor Surveillance System*
- CAISAN – Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*
- ELSA-Brasil (ci MG) – Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (Centro de Investigações Minas Gerais)
- CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
- CNPJ – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
- CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis
- DNUT-UFMG – Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Minas Gerais
- ENSP – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
- ESRI – *Environmental Systems Research Institute*
- EUA – Estados Unidos da América
- FAPEMIG – Fundação de Amparo à pesquisa de Minas Gerais
- GIN – Grupo de Pesquisa em Intervenções Nutricionais
- GEE – *Generalized Estimation Equations*
- GEPPAASS – Grupo de Estudos, Pesquisas e Práticas em Ambiente Alimentar e Saúde
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IC – Intervalo de Confiança
- ID – Índice de Dissimilaridade
- IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
- IMC – Índice de Massa Corporal

- INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
- IVS – Índice de Vulnerabilidade à Saúde
- LOSAN – Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
- MESA – *Multi-Ethnic Study of Arteriosclerosis*
- MG – Minas Gerais
- MOPP – Modelo de *Odds* Parciais Proporcionais
- NHANES – *National Health and Nutrition Examination Survey*
- OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*
- ONU – Organização das Nações Unidas
- OMS – Organização Mundial de Saúde
- OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde
- OR – *Odds Ratio*
- OSUBH-GPE – Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte/Grupo de Pesquisa em Epidemiologia
- PAS – Programa Academia da Saúde
- PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
- PNAN – Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
- PNS – Pesquisa Nacional de Saúde
- POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares
- SIG – Sistema de Informações Geográficas
- SUS – Sistema Único de Saúde
- UF – Unidade da Federação
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
- VIGITEL – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	24
2. INTRODUÇÃO	26
3. REFERENCIAL TEÓRICO	29
3.1 Segregação econômica residencial: conceito, dimensões e índices	31
3.2 Repercussões da segregação econômica residencial e da desvantagem socioeconômica da área sobre consumo e o ambiente alimentar	41
3.3 Modelo conceitual	50
4. OBJETIVOS	53
4.1 Objetivo Geral	53
4.2 Objetivos Específicos	53
5. MÉTODOS	55
5.1 Delineamento do Estudo	55
5.2 Local do Estudo	56
5.3 Bancos de Dados	57
5.3.1 <i>Move-se Academias</i>	57
5.3.2 <i>Estabelecimentos comerciais de alimentos</i>	65
5.3.3 <i>Censo Demográfico Brasileiro 2010</i>	75
5.4 Análise de dados	78
5.4.1 <i>Cálculo segregação econômica residencial</i>	78
5.4.2 <i>Análise de dados Artigo 1 - Disparities in food consumption between economically segregated urban neighborhoods</i>	83
5.4.3 <i>Análise de dados Artigo 2 - Inequalities in the distribution of retail food stores across economically segregated urban neighborhoods in a Brazilian metropolis</i>	84
6. RESULTADOS	88
6.1 <i>Artigo 1 - Disparities in food consumption between economically segregated urban neighborhoods</i>	88
6.2 <i>Artigo 2 - Inequalities in the distribution of retail food stores across economically segregated urban neighborhoods in a Brazilian metropolis</i>	101
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	122

APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

Este estudo insere-se na linha de pesquisa Saúde Urbana do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e integra um estudo maior intitulado “Modos e estilos de vida e saúde – estudo das Academias da Saúde e similares em municípios brasileiros: da compreensão do programa à efetividade das ações (Move-se Academias)”, como parte do “Projeto Academia da Saúde: Avaliação de programas de promoção da atividade física no Brasil” (CNPq: Processo 552752/2011-8), sob coordenação de Pesquisadores do Observatório de Saúde Urbana da Faculdade de Medicina da UFMG (OSUBH/GPE-UFMG). Adicionalmente, engloba dados do Censo demográfico brasileiro de 2010 e de informações do ano de 2015 de estabelecimentos que comercializam alimentos em Belo Horizonte-MG segundo Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) os quais foram cedidos pela Superintendência de Arrecadação e Informações Físicas da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais e Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização de Belo Horizonte, fruto da parceria entre OSUBH/GPE-UFMG e o Grupo de Estudo, Pesquisa e Práticas em Ambiente Alimentar e Saúde (GEPPAAS-UFMG) do Departamento de Nutrição da UFMG (DNUT-UFMG).

O volume de Tese preenche o requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Saúde Pública e está apresentado no formato de artigos científicos originais como previsto pelo Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da UFMG, publicado em 2018. Para isto, contempla os seguintes itens:

1. Introdução e referencial teórico - apresentação da fundamentação teórica e justificativa para a realização do trabalho;
2. Objetivos geral e específicos;
3. Métodos;
4. Resultados - dois manuscritos que respondem aos objetivos específicos propostos;
5. Considerações finais - discussão de aspectos relevantes do estudo, contribuição para a saúde pública e perspectivas futuras.

INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

O complexo e acelerado fenômeno da urbanização, em um curto período de tempo, provocou mudanças em múltiplas dimensões das cidades (SETO; RAMANKUTTY, 2016; UNITED NATIONS, 2019a; 2019b), bem como na forma como os alimentos são produzidos, distribuídos e consumidos (BRASIL, 2014a; HLPE, 2017; LUDWIG, 2011; MONTEIRO et al., 2012; 2013; 2016; SETO; RAMANKUTTY, 2016).

Lado a lado às mudanças da vida urbana foram observadas transformações no estilo de vida, hábitos de compras e preferências alimentares da população (QAIM, 2017). Envoltos em um ritmo de vida acelerado, a redução do tempo de preparo dos alimentos se tornou necessária, assim como a realização de refeições fora do lar e a aquisição de alimentos ultraprocessados (AUP)¹ (JUUL; HEMMINGSSON, 2015; MONTEIRO et al., 2016; 2018; 2019; OPAS, 2015; SETO; RAMANKUTTY, 2016). Tal cenário foi propício para a expansão, em larga escala, de supermercados, hipermercados e outros estabelecimentos que comercializam alimentos (QAIM, 2017; SETO; RAMANKUTTY, 2016).

Entretanto, a urbanização se deu de forma desigual e injusta, aprofundando as desigualdades sociais e as iniquidades em saúde, de modo tal que muros invisíveis têm segregado progressivamente a população e seu acesso as “vantagens e desvantagens urbanas” (CAIAFFA et al., 2008; FRICHE et al., 2015).

A segregação residencial ocorre quando dois ou mais grupos sociais de pessoas, categorizados por uma variedade de escalas (raça/cor da pele, gênero, renda, etc.), vivem separadamente uns dos outros, em diferentes partes do ambiente urbano (MASSEY; DENTON, 1988). Assim, a segregação residencial racial é uma separação física de um grupo pessoas de certa raça/cor de pele por residência, enquanto a segregação econômica residencial

¹Formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido ou proteínas) derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes). Técnicas de manufatura incluem extrusão, moldagem, e pré-processamento por fritura ou cozimento. Exemplos: Vários tipos de biscoitos, sorvetes, balas e guloseimas em geral, cereais açucarados para o desjejum matinal, bolos e misturas para bolo, barras de cereal, sopas, macarrão e temperos instantâneos (BRASIL, 2014a; MONTEIRO et al., 2016; 2018; 2019).

é uma separação física, por residência, de dois ou mais grupos de pessoas com base em sua renda (MASSEY; DENTON, 1988; WILLIAMS; COLLINS, 2001).

Estudos mostram que a variedade de fontes de alimentos e disponibilidade de diferentes tipos de estabelecimentos que comercializam alimentos, a qualidade e o preço dos alimentos comercializados nas vizinhanças associa-se à segregação racial (BOWER et al., 2014; MENDEZ et al., 2016; MORLAND, FILOMENA, 2007; ZENK et al., 2005), e portanto, pode influenciar a decisão de compra dos indivíduos e afetar a qualidade de seus hábitos alimentares (DURAN et al., 2013; LOPES et al., 2019; RYABOV et al., 2016; YI et al., 2014).

Os estudos existentes sobre segregação, ambiente e consumo alimentar foram realizados nos Estados Unidos (EUA) e com foco na segregação racial ou em enclaves étnicos (BOWER et al., 2014; LOPES et al., 2019; MENDEZ et al., 2016; MORLAND, FILOMENA, 2007; WINKLER et al., 2019; YI et al., 2014). Entretanto, não está claro se os mecanismos são semelhantes nos contextos de países de baixa e média renda com cultura e padrões alimentares diferentes dos países investigados. Cita-se como exemplo a classificação racial no Brasil, que é mais complexa, dificultando a comparabilidade dos resultados dos EUA para o país (BARBER et al., 2018).

Dessa forma, com o objetivo de abordar essas lacunas da literatura e ampliar o conhecimento e entendimento da relação entre segregação econômica residencial com o consumo e o ambiente alimentar do brasileiro, este estudo objetivou calcular a segregação econômica residencial em uma metrópole brasileira e avaliar a sua associação com o consumo alimentar de residentes do entorno de unidades do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte-MG, além de avaliar a associação entre a segregação econômica e o ambiente alimentar da comunidade no município.

REFERENCIAL TEÓRICO

3. REFERENCIAL TEÓRICO

As sociedades globais estão se tornando cada vez mais urbanas (UNITED NATIONS, 2019a). Globalmente, mais da metade das pessoas vivem em áreas urbanas. E estima-se que em 2050, um terço do mundo será rural e dois terços urbanos, quase o inverso do observado em meados do último século (UNITED NATIONS, 2019a; 2019b).

A América Latina e o Caribe são algumas das regiões mais urbanas do mundo (UNITED NATIONS, 2019b). Em poucas décadas, países como o Brasil abandonaram o perfil rural e tornaram-se predominantemente urbanos, sendo 80% de residentes urbanos em 2010 (BRASIL, 2011a).

Simultaneamente à mudança para a vida urbana, a expansão dos ambientes construídos (SETO; RAMANKUTTY, 2016) e ao desenvolvimento de novas tecnologias, o uso do solo, o clima, o transporte e a produção e distribuição de alimentos se transformaram (BRASIL, 2014a; HLPE, 2017; LUDWIG, 2011; SWINBURN et al., 2019). Sistemas alimentares centrados na agricultura familiar perderam força, assim como as técnicas tradicionais de cultivo (BRASIL, 2014a; HLPE, 2017; OPAS, 2015; SWINBURN et al., 2019). Paralelamente, os supermercados e hipermercados passaram a substituir estabelecimentos tradicionais, como as mercearias e os pequenos comércios (MACHADO et al., 2017a; QAIM, 2017), promovendo maior acesso e disponibilidade a diferentes alimentos (BRASIL, 2014a; OPAS, 2015).

A maior disponibilidade e acesso a alimentos, bem como a necessidade de conveniência na vida nas cidades, contribuíram para mudar as preferências e os estilos de vida do consumidor (MACHADO et al., 2017a; QAIM, 2017; SARKAR; WEBSTER, 2017), havendo uma demanda expressiva por alimentos ultraprocessados (AUP), por exigirem pouco ou nenhum tempo de preparo e apresentar considerável durabilidade (BRASIL, 2014a; MONTEIRO et al., 2016; 2019).

Na América Latina, a venda e o número de locais que comercializam AUP cresceram, exceto na Argentina e na Venezuela devido flutuações e crises econômicas (OPAS, 2015). Entre os anos de 2000 a 2013, as vendas duplicaram, sendo observadas no Peru (107%), Bolívia (129,8%) e Uruguai (146,4%), as maiores taxas de crescimento (OPAS, 2015).

Nos EUA, em 2009, 60% das calorias ingeridas pelos indivíduos eram provenientes AUP, segundo dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (STEELE et al., 2016). No Canadá entre os anos de 1938 a 2010, a aquisição de AUP passou de 37,3% para 54,4% (MOUBARAC et al., 2014), correspondendo a 55% do total de calorias ingeridas. Tendência semelhante foi constatada entre os britânicos (58% das calorias ingeridas) (MOREIRA et al., 2015) e os suecos (aumento no consumo de AUP de 142%, entre 1960 e 2010) (JUUL; HEMMINGSSON, 2015).

No Brasil, Pesquisas de Orçamentos Familiares nacionais (1987-2018) evidenciaram redução significativa de ingredientes culinários e do grupo cereais, leguminosas e oleaginosas, associada ao aumento da aquisição de AUP e do percentual da despesa média mensal com alimentação fora do domicílio, com diferenças regionais. Houve, também, declínio no consumo de gêneros alimentícios básicos, como frutas e hortaliças, cereais, feijões, raízes e tubérculos (BRASIL, 2010a; 2019a; LEVY et al., 2012; MARTINS et al., 2013). Dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), em 2018 (BRASIL, 2019b), mostram que no conjunto das 27 capitais investigadas, a frequência de consumo de refrigerantes em cinco vezes ou mais por semana foi igual a 14,4%, enquanto, que a frequência de consumo recomendado de frutas e hortaliças foi de 23,1%. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) em 2013, por sua vez, evidenciou uma prevalência de consumo regular de refrigerante ou suco artificial de 21,7%, e o consumo recomendado de frutas e hortaliças de 37,3% (BRASIL, 2014b; CLARO et al., 2015; JAIME et al., 2015).

Estas mudanças no padrão de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, e de AUP é resultante de escolhas e características individuais, como sexo e renda; bem como de fatores contextuais, como disponibilidade e acesso a alimentos (BRASIL, 2014a; DIEZ ROUX; MAIR, 2010; HLPE, 2017; SWINBURN et al., 2019; WALKER et al., 2010). Evidências científicas revelaram que a variedade de alimentos, qualidade e tipos de estabelecimentos nas vizinhanças não se distribuem randomicamente, sendo diferenciadas conforme a desvantagem socioeconômica ou a segregação residencial racial ou econômica da área (BALL et al., 2009; BOWER et. al, 2015; CASPI et al., 2012a; 2012b; DURAN et al., 2013; GOSLINER et al., 2018; GUSTAFSON et al., 2012; LEITE et al., 2019; LOPES et al., 2017; 2019; MENDEZ et al., 2016; MORLAND, FILOMENA, 2007;

OLENDZKI et al., 2015; RIMKUS et al., 2015; SCHUETZ et al., 2012; WINKLER et al., 2019; ZENK et al., 2005) e portanto, podem repercutir negativamente sobre a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada e Saudável e à Segurança Alimentar e Nutricional.

Nessa perspectiva, o estudo de fenômenos como a segregação econômica, se revela.

3.1 Segregação econômica residencial: conceito, dimensões e índices

3.1.1 Conceito

A segregação residencial, seja econômica ou racial, é uma das mais importantes manifestações espaciais-urbanas da desigualdade (VILLAÇA, 2003; 1998). Para a sua adequada delimitação é importante descrever alguns conceitos relacionados, visando diferenciá-los e explicitar suas convergências e divergências.

- Desigualdade social e econômica/renda: estado de não ser igual, especialmente em *status*, direitos e oportunidades (ALKIRE et al., 2015). Desigualdade de renda refere-se à alocação desigual de renda entre pessoas ou famílias; de modo que alguns têm mais que outros. Figura-se como importante condicionante das disparidades nas dimensões educação, saúde e nutrição (ONU, 2013).
- Desigualdades em saúde: diferenças no estado de saúde ou na distribuição dos condicionantes da saúde entre diferentes grupos populacionais (WHO, 2019).
- Iniquidades em saúde: tipo específico de desigualdade em saúde que denota disparidades de saúde, dentro e entre países, consideradas injustas, evitáveis e desnecessárias (ARCAYA et al., 2015; KRIEGER, 2001).
- Pobreza de renda, privação material e privação social: pobreza é a falta ou a negação de recursos adequados para participar significativamente da sociedade. A pobreza de renda refere-se à privação em uma única dimensão – renda. A privação material refere-se à dieta, vestuário, moradia, instalações domésticas e ambiente; enquanto que, a privação social refere-se aos direitos em relação a emprego, integração na comunidade, participação formal em instituições sociais, recreação e educação.

- Exclusão social: processo de marginalização; corresponde a vias pelas quais grupos sociais e indivíduos podem ser excluídos da participação plena na vida social e comunitária (KRIEGER, 2001).

Realizada esta apresentação dos conceitos relacionados é possível conceituar o termo segregação. A palavra segregar vem do latim *segrego*, que significa “separar do rebanho”. Ela pode ser usada, no sentido de afastamento ou isolamento entre diferentes grupos populacionais, ou seja, é uma medida de arranjo físico de indivíduos em relação a alguma dimensão de identidade social dentro de um dado espaço, como, por exemplo, as cidades (MASSEY; DENTON, 1988; 1993; MASSEY et al., 2009).

A utilização da segregação como conceito aparece pela primeira vez nos trabalhos pioneiros da Escola de Ecologia Humana, a partir da análise da realidade de Chicago (VASCONCELOS, 2004). Robert Ezra Park (1925; 1926), um dos precursores da temática, diz que a segregação se refere à repartição das populações das grandes cidades, com base na língua e na cultura, e também na raça. Ernest Burgess (1925), por sua vez, em seu modelo teórico denominado “círculos concêntricos”, definiu a existência de uma zona decadente que circularia a zona central, onde estariam concentrados os cortiços e os mais pobres, e outra área específica em que os negros estariam “confinados” (VASCONCELOS, 2004). Mais adiante, com os trabalhos e estudos empíricos do sociólogo Duncan Timms (1971), a segregação da população passou a ser examinada para além das características étnicas, incluindo as diferenças entre o *status* econômico e a composição familiar.

Inovações metodológicas também foram importantes para a consolidação do estudo da segregação. Destaca-se, neste sentido Massey e Denton (1988) que definiram a segregação como constructo multidimensional; e Arthur Getis e J. K. Ord (1990) que propuseram índices espaciais para mensurar a segregação (CARVALHO et al., 2013; GETIS; ORD, 1992; 1995; YI et al., 2018).

Vários tipos de segregação podem coexistir entre eles o de raça, nacionalidades, gênero e o de classes sociais (VILLAÇA, 1998). Dessa forma, sítios sociais distintos são criados voluntária ou involuntariamente, como vilas e favelas, condomínios fechados, “bairros de pobres” e “bairros de ricos” (VASCONCELOS, 2004; VILLAÇA, 1998). Especificamente, no Brasil, que não possui uma linha de cor da grande mestiçagem, a literatura utiliza os conceitos “segregação socioespacial”, “segregação urbana” ou “segregação econômica

residencial”, sendo esse último termo empregado neste estudo por apresentar uma dimensão espacial da realidade social e econômica e também por permitir o diálogo com outros estudos nacionais sobre o tema (BARBER et al., 2018).

A segregação econômica residencial ocorre quando dois ou mais grupos sociais de pessoas, categorizados segundo a renda, vivem separadamente uns dos outros, em diferentes partes do ambiente urbano e com distribuição espacial distinta (MASSEY; DENTON, 1988). Conseqüentemente é uma separação física por residência em bairros homogêneos com base na renda dos moradores (MASSEY; DENTON, 1988; WILLIAMS; COLLINS, 2001). Todavia, a segregação econômica residencial também é identificada nos currículos e qualidades diferentes das escolas, nas oportunidades de trabalho, no zoneamento urbano, na mobilidade, nas rotas de ônibus, nos espaços e tempo de lazer, na proteção policial, na qualidade da assistência à saúde e limpeza urbana, nos distintos padrões de morbimortalidade e na distribuição das áreas comerciais (OECD, 2018; SMETS; SALMAN, 2016; TEHRANI et al., 2019; WILLIAMS; COLLINS, 2001).

Dessa forma, a segregação econômica residencial revela tratamento desigual pelo Estado e pela sociedade, além de cenários epidemiológicos distintos, com pior qualidade residencial, e maiores riscos ambientais e de saúde por dificultar ou impedir o acesso a serviços (BOWER et al., 2015; DINWIDDIE et al., 2013; GASKIN et al., 2012a; 2012b; OECD, 2018; PLASCAK et al., 2016; SMETS; SALMAN, 2016; WILLIAMS; COLLINS, 2001), atuando como *feedback* positivo que exacerba as desigualdades sociais (OECD, 2018).

Embora o conceito segregação possa ser intuitivo, a sua mensuração é desafiadora devido à complexidade das suas dimensões e dos diferentes arranjos espaciais existentes (YAO et al., 2019). A seguir, são apresentadas suas dimensões e alguns dos índices espaciais e não espaciais propostos na literatura.

3.1.2 Dimensões

Douglas Massey e Nancy Denton (1988; 1993) propõem cinco dimensões objetivas da segregação: *evenness*, *exposure*, *concentration*, *centralization* e *clustering* que podem ser traduzidas em uniformidade, exposição, concentração, centralização e agrupamento, respectivamente (Quadro 1). Esses conceitos revelam que um grupo social segregado seria

aquele que não está uniformemente distribuído no espaço urbano; está minimamente exposto ao contato físico com membros de outros grupos; está espacialmente concentrado (densidade geográfica); é fortemente centralizado (no sentido de viver próximo à área central da cidade); e apresenta um marcado agrupamento territorial. Quando as cinco dimensões da segregação são identificadas, essa área então é denominada hipersegregada (MASSEY; DENTON, 1993).

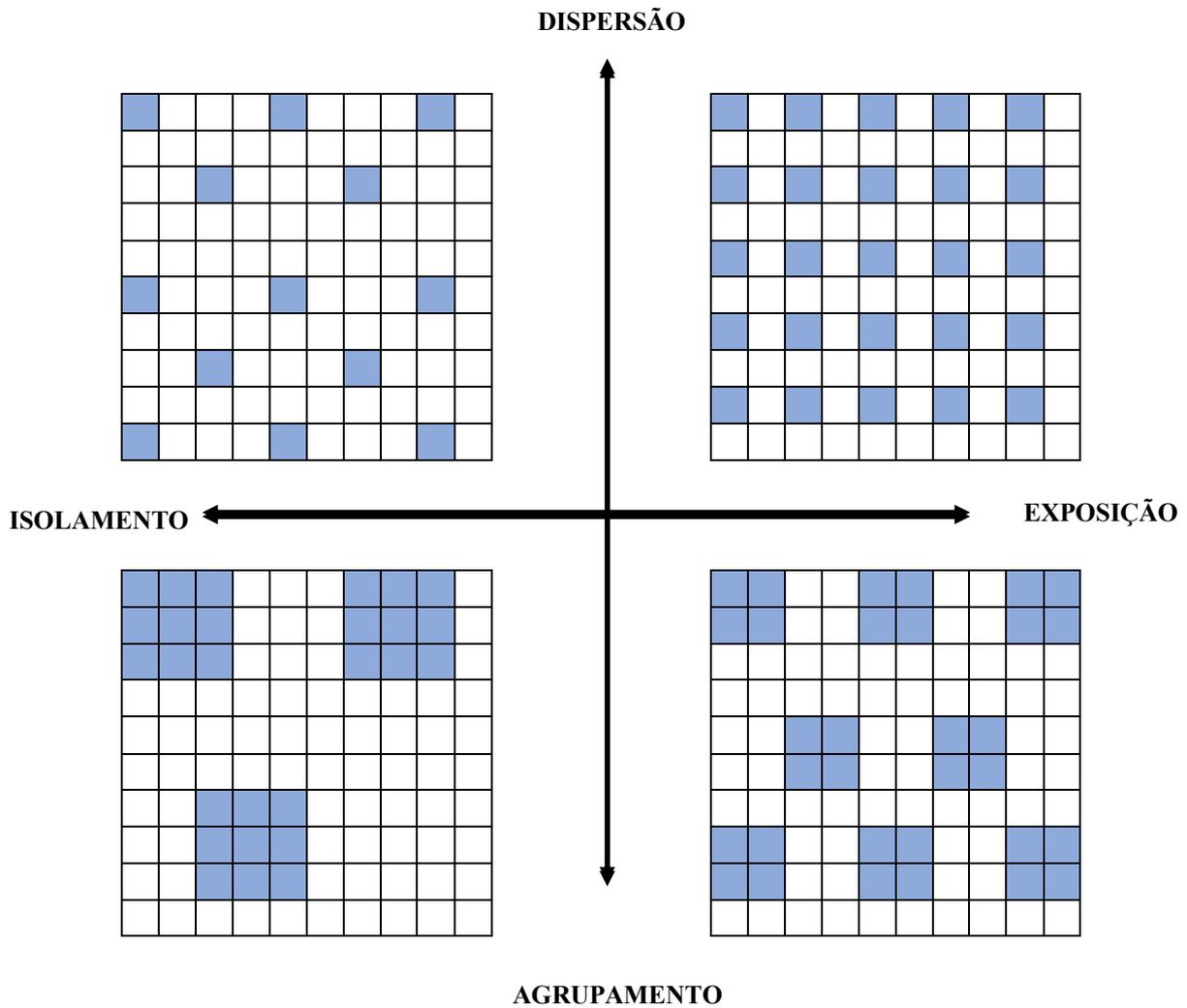
Quadro 1 - Dimensões da segregação

Dimensão	Interpretação
<i>Uniformidade</i>	Grau em que o grupo minoritário é distribuído uniformemente pelo espaço
<i>Exposição</i>	Contato entre membros de grupos sociais diversos
<i>Concentração</i>	Descreve a quantidade relativa do espaço físico ocupado por cada grupo social. O grupo que ocupa menor espaço físico é o mais segregado
<i>Centralização</i>	Localização da população minoritária em relação ao centro geográfico de maior área
<i>Agrupamento</i>	Se as minorias ou não residem em unidades espaciais contíguas

Fonte: CORRAL et al., 2015; MASSEY; DENTON, 1988; 1993.

Reardon e O'Sullivan (2004), baseados em uma concepção espacial, propõem duas dimensões: dispersão/agrupamento e exposição/isolamento (Figura 1). A primeira refere-se ao equilíbrio da distribuição de grupos distintos na cidade e a segunda à possibilidade de encontro entre membros distintos (exposição) ou do mesmo grupo (isolamento) (REARDON; O'SULLIVAN, 2004; WONG; SHAW, 2011). Índices de dispersão/agrupamento medem o equilíbrio da composição populacional e, índices de exposição/isolamento fornecem indícios sobre grupos populacionais que provocam possíveis desequilíbrios identificados na dimensão dispersão/agrupamento (FEITOSA et al., 2007).

Figura 1 - Dimensões espaciais da segregação



Fonte: Reardon; O'Sullivan, 2004.

Outras propostas de redução do número de dimensões foram propostas por Brown & Chung (2006) em *evenness-concentration* e *clustering-exposure*; e por Johnston e colaboradores (2007) em *(un)evenness*, *isolation* e *clustering* ou *concentration* e *centralisation*. Tais discussões revelam o esforço histórico para identificar medidas que sintetizem a segregação e reduzam a sua complexidade (YAO et al., 2019).

3.1.3 Indicadores não espaciais

Para cada uma das cinco dimensões de segregação (Quadro 1) são propostos índices com o objetivo de mensurá-las. O Índice de Dissimilaridade (indicador tipo uniformidade) e o Índice de Isolamento (indicador tipo exposição) serão apresentados a seguir. Estes índices variam frequentemente de zero a um, sendo 0,6 ou 60% o ponto de corte mais utilizado para definir uma área como severamente segregada. Valores entre 0 e 0,3 são classificados como segregação leve e de 0,3 a 0,6, como segregação moderada (CORRAL et al., 2015; LANDRINE et al., 2017; MASSEY et al., 2009).

Os indicadores do tipo uniformidade são utilizados quando se deseja analisar a distribuição dos elementos da(s) população(ões) estudada(s) em uma dada área. Quanto mais desigual for esta distribuição, maior será a segregação, e mais próximo de um será o resultado do Índice. Entre eles, merecem destaque o Índice de Gini e o Índice de Dissimilaridade ou Segregação, sendo esse último um dos mais aplicados em estudos empíricos (CARVALHO et al., 2013; FEITOSA et al., 2007; LANDRINE et al., 2017; OKA; WONG, 2014; RUSSELL et al., 2012; YAO et al., 2019).

O Índice de Dissimilaridade (ID) ou Segregação foi proposto por Duncan e Duncan (1955) e mede a proporção da população no grupo que deveria se mudar para outras áreas para que a composição populacional fosse homogênea. Para a comparação de dois grupos seu cálculo é o seguinte:

$$ID = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i}{X} - \frac{Y_i}{Y} \right|$$

Em que X_i e Y_i são, respectivamente, a população dos grupos X e Y na unidade de área i ; enquanto X e Y correspondem ao total da população do grupo X e Y na área total de estudo.

Já os indicadores do tipo exposição são empregados para medir o grau de possível contato ou interação entre os membros de um mesmo grupo ou entre membros de outros grupos. Ou seja, mede a probabilidade de um indivíduo encontrar membros do seu próprio grupo ou de grupos distintos. Entre eles, destaca o Índice de Isolamento que mede a

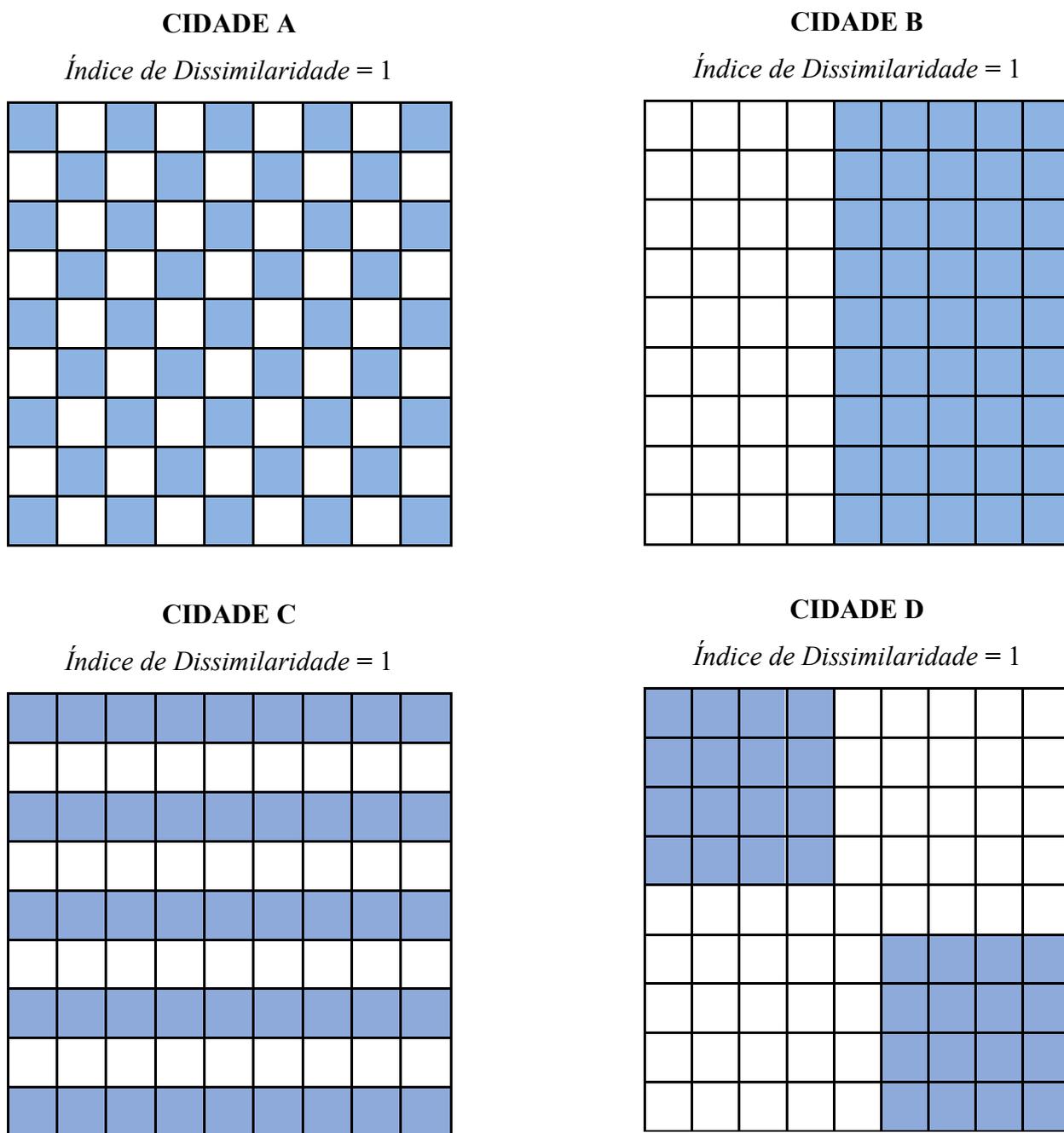
probabilidade de um membro do grupo X dividir espaço com outro membro do grupo X (isolamento, ${}_xP_x$) ou a probabilidade de membros do grupo X dividir espaço com membros de outro grupo, por exemplo, do grupo Y (interação, ${}_xP_y$) (CARVALHO et al., 2013; KERSHAW; ALBRECHT, 2015). Seus cálculos são dados por:

$${}_xP_x = \sum_{i=1}^n [X_i / X] \cdot [X_i / t_i]$$

$${}_xP_y = \sum_{i=1}^n [X_i / X] \cdot [y_i / t_i]$$

Indicadores não espaciais de segregação são fáceis de interpretar e frequentemente utilizados; entretanto, não ponderam a distância entre os polígonos e não captam a essência espacial do fenômeno (CARVALHO et al., 2013; REARDON; O’SULLIVAN, 2004; RUSSELL et al., 2012; SABATINI; SIERRALTA, 2006; YAO et al., 2019). Uma de suas principais limitações está apresentada na Figura 2. Ao observamos as quatro cidades, A, B, C e D, elas apresentam Índice de Dissimilaridade semelhante e igual a um. Mas, nesse exemplo, houve o “problema do tabuleiro de xadrez” ou “*checkerboard problem*”, ou seja, o Índice de Dissimilaridade foi incapaz de captar a segregação no interior das áreas estudadas (REARDON; O’SULLIVAN, 2004; SABATINI; SIERRALTA, 2006; YAO et al., 2019). Como pode ser observado, há diferenças importantes na intensidade da segregação nas cidades. Áreas “pobres” rodeadas por outras áreas “pobres” (em azul), como a Cidade B, podem ter efeitos em saúde diferentes do que os observados na Cidade A, em que áreas “pobres” são rodeadas por áreas “ricas” (em branco) (DIEZ ROUX; MAIR, 2010).

Figura 2 - O problema da validade do Índice de Dissimilaridade (ID)



Fonte: SABATINI; SIERRALTA, 2006; YAO et al., 2019.

O “problema de grade” ou “*grid problem*” é outra importante limitação dos índices não espaciais, uma vez que, o índice varia com o tamanho da área (REARDON;

O’SULLIVAN, 2004; SABATINI; SIERRALTA, 2006). Na prática, tais índices são aplicados para caracterizar a segregação em uma escala macro (*Metropolitan Level*), como por exemplo, unidades geográficas maiores (cidades e estados), impossibilitando análises que captem informações no nível micro (*Neighborhood Level*), como setores censitários (KERSHAW; ALBRECHT, 2015).

3.1.4 Indicadores espaciais

Diante das limitações das abordagens não espaciais, inúmeras tentativas foram realizadas para superá-las. Alguns pesquisadores incorporaram elementos espaciais à indicadores não espaciais existentes, visando criar versões espaciais das medidas, como, por exemplo, o Índice de Dissimilaridade Espacial, Índice de Dissimilaridade Espacial Generalizado, Índice de Isolamento Sócio-espacial, entre outros (YAO et al., 2019). Mas, medidas essencialmente espaciais também foram propostas, como as medidas de *cluster* espacial, Índice de Moran Local e o *Getis-Ord Local G_i^** (YAO et al., 2019). Atualmente, a estatística de *Getis-Ord Local G_i^** tem ganhado destaque nas investigações epidemiológicas, inclusive no Brasil (BARBER et al., 2018; KERSHAW; ALBRECHT, 2015; KERSHAW et al., 2017; LOPES et al., 2019; SALOW et al., 2018; YAO et al., 2019).

A estatística de *Getis-Ord Local G_i^** , estatística G_i^* , é calculada separadamente para cada grupo estudado. Por exemplo, em estudo de segregação econômica residencial (“ricos” vs. “pobres”) a estatística G_i^* produzirá um *Z-Score* e um p-valor para cada área estudada (p.e. setor censitário) e estimará o grau em que a composição econômica dessa área e de seus vizinhos se desvia da composição média geral, ou seja, do município/estado/país. Nesse exemplo, uma estatística G_i^* não estatisticamente significativa indica que não há agrupamento de setores censitários que se afastam significativamente da composição econômica do município/estado/país, ou seja, “ricos” e “pobres” estão homogeneamente distribuídos no município/estado/país. Já uma estatística G_i^* positiva e estatisticamente significativa indica que o agrupamento de setores censitários com renda baixa está “super-representado” (maior percentagem de “pobres”), em comparação com o município/estado/país. E uma estatística G_i^* negativa e estatisticamente significativa indica que o agrupamento de setores censitários com

renda baixa está “subrepresentado” (menor percentagem de “pobres”, logo maior percentagem de “ricos”), em comparação com o município/estado/país (GETIS; ORD, 1992; 1995). A estatística é expressa pela fórmula:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{s \sqrt{\frac{[N \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{ij})^2]}{N - 1}}}$$

Onde x_j representa a proporção de “pobres” e “ricos” para a vizinhança j ; W_{ij} é a matriz de pesos espaciais entre a característica i e j , N é o número total de setores censitários dentro da cidade/estado/país (área maior estudada), \bar{x} é a proporção média para “ricos” e “pobres” na cidade/estado/país (área maior estudada), e S é o desvio padrão.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{N} - (\bar{x})^2}$$

A inclusão de aspectos espaciais aos índices ou mesmo a aplicação de índices essencialmente espaciais ainda são pouco utilizados devido a sua complexidade e indisponibilidade na maioria dos *softwares* de análise espacial (CARVALHO et al., 2013; FEITOSA et al., 2007; REARDON et al., 2009). Adicionalmente, não há uma escala única e definida como melhor (CARVALHO et al., 2013; FEITOSA et al., 2007; REARDON et al., 2009). Outra crítica, é que quase a totalidades dos índices espaciais são limitados a abordagens ecológicas e suas análises são baseadas em unidades administrativas e, portanto, tendem a preocupar-se mais com o padrão residencial do que com a experiência que se estende para outros espaços socioeconômicos (YAO et al., 2019). Ademais, a possibilidade de homogeneização de métodos e recortes espaciais nos estudos das cidades parece impossível e os riscos em se usar métodos estatísticos que possam esconder ou evidenciar superficialmente a realidade são eminentes (NEGRI, 2008).

Contudo, independente da medida utilizada, na segregação, o espaço se fragmenta e funciona como “espelho” da desigualdade, na qual a imagem refletida pode conduzir à exclusão, reduzindo oportunidades de trabalho, educação e saúde, e ampliar as desigualdades intraurbanas (NEGRI, 2008; OECD, 2018; SMETS; SALMAN, 2016; TORRES, 2006).

Ambientes segregados aumentam a exposição a riscos e reduzem o acesso a insumos e serviços, como à alimentação, afetando a qualidade de vida da população (OECD, 2018). Entretanto, pondera-se que a segregação, racial ou econômica, não é exclusivamente negativa. Muitos grupos semelhantes vivem próximos porque escolheram compartilhar os benefícios da proximidade, entre eles a vantagem da maior coesão social e de uma rede social fortalecida, como menor número de conflitos ou maior segurança (OECD, 2018).

3.2 Repercussões da segregação econômica residencial e da desvantagem socioeconômica da área sobre consumo e o ambiente alimentar

Até muito recentemente, as pesquisas em saúde se concentravam na complexidade individual de seus participantes, sem necessariamente abordar às peculiaridades do ambiente (CAIAFFA et al., 2015; DIEZ ROUX et al., 1998; 2016; SANTOS; BARCELLOS, 2008). Por definição, ambiente é tudo o que é externo às pessoas - além do comportamento e da genética, ou seja, a totalidade de condições que afetam os indivíduos durante o curso de vida (CDC, 2013). Esse pode ser classificado quanto ao tipo em: natural, psicossocial e construído (BRASIL, 2006c). Enquanto o ambiente natural é produto das relações entre componentes vivos bióticos ou não-vivos, o ambiente psicossocial é resultado do relacionamento entre indivíduos ou grupos (BRASIL, 2006c). O ambiente construído, por sua vez, é definido como espaços e objetos criados e modificados pelo homem, a exemplo dos edifícios, estradas, lares, parques, estabelecimentos comerciais, entre outros (BRASIL, 2006c; CDC, 2013).

O ambiente alimentar, pode ser definido como o contexto físico, econômico, político e sociocultural em que os consumidores interagem com o sistema alimentar para tomar suas decisões sobre a aquisição, preparação e consumo de alimentos, e que por sua vez influenciam o estado nutricional das pessoas (HLPE; 2017; SWINBURN et al., 2013). Ademais, pode ser diferenciado em: macroambiente (ou ambiente alimentar de comunidade); microambiente (ou ambiente alimentar do consumidor) e organizacional. O ambiente alimentar da comunidade

compreende o número, tipo, localização e acessibilidade dos estabelecimentos que comercializam alimentos. O ambiente alimentar do consumidor, por sua vez, envolve informações sobre preço, disponibilidade, promoção e outras informações do interior das lojas. Já o alimentar organizacional se refere a estabelecimentos comerciais que atendem grupos específicos, como lanchonetes em escolas ou no trabalho (GLANZ et al., 2005).

O ambiente alimentar, em suas diferentes qualificações, tem mudado rapidamente, fruto do adensamento populacional e das mudanças no padrão de alimentação da população, como a ampliação do número de refeições realizadas fora do domicílio e o aumento do tamanho das porções consumidas (GLANZ et al., 2005). Mudanças no varejo de alimentos, como a substituição dos estabelecimentos tradicionais, como as mercearias e açougues, por supermercados e hipermercados também transformaram o ambiente alimentar (MACHADO et al., 2017a). Assim, a localização das lojas, os alimentos comercializados e os preços praticados passaram a ter implicações importantes, influenciando a acessibilidade, disponibilidade e conseqüentemente as decisões dos consumidores (GLANZ et al., 2005).

Na literatura internacional, os supermercados são apontados como *proxy* de acesso a uma adequada seleção de alimentos saudáveis. Evidências indicam que a seleção, a qualidade, a variedade e os preços dos alimentos são geralmente melhores nas lojas maiores (ANDREYEVA et al., 2008; BLACK et al., 2014; BROWN et al., 2013; RAVENSBERGEN et al., 2016; ZENK et al., 2005). No Brasil, entretanto, essa questão ainda é controversa, não havendo consenso sobre o papel dos supermercados (ASSIS et al., 2019; DURAN et al., 2013; LEITE et al., 2019). O que se sabe até então é que estas lojas são responsáveis pela predominância de aquisição de preparações culinárias ou alimentos processados, e que também apresentam preços mais baixos e melhores resultados no índice de acesso a alimentos saudáveis (BORGES et al., 2018; DURAN et al., 2013; LEITE et al., 2019; MACHADO et al., 2017a; 2017b). Ademais, estudo recente desenvolvido pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN) identificou que o supermercado e hipermercado apresentam perfil de aquisição de alimentos diferente, dependendo do estado em que se localiza. Por exemplo, nas regiões Norte e Centro-Oeste apresentam perfil de predomínio de aquisição de alimentos *in natura* ou minimamente processados, e nas regiões Sul e Sudeste (com exceção do Espírito Santo) o perfil de aquisição é misto, ou seja, não há

predominância de aquisição de alimentos *in natura* e minimamente processados ou de AUP (BRASIL, 2018a).

O acesso e a disponibilidade de alimentos *in natura* e minimamente processados ou AUP também varia segundo o *status* socioeconômico da área geográfica ou a proporção de residentes brancos, afro-americanos e outros enclaves étnicos (ANCHONDO et al., 2011; CASTRO-JUNIOR, 2018; DURAN et al., 2013; GOSLINER et al., 2018; HILL et al., 2012; JONES et al., 2009; KAWAKAMI et al., 2011; LEITE et al., 2019; MELTZER; SHUETZ, 2012; MENDEZ et al., 2016; RICHARDSON et al., 2012; RIMKUS et al., 2014; SCHUETZET et al., 2012; STORR et al., 2019; SVASTISALEE et al., 2011; THORNTON et al., 2010). Os preços praticados para um mesmo alimento podem ser maiores em áreas de desvantagem socioeconômica (JEWELL et al., 2019), chegando a variar em 7% (ANDREYEVA et al., 2008). Além disso, supermercados localizados nestas áreas podem ofertar proporcionalmente menor número de alimentos saudáveis, ou alimentos saudáveis com pior qualidade (ANDREYEVA et al., 2008; COSTA et al., 2015; DURAN et al., 2013; LEITE et al., 2019; LIAO et al., 2016).

Dessa forma, o interesse pelos estudos sobre os efeitos da segregação econômica residencial ou racial na saúde tem crescido (DIEZ ROUX; MAIR, 2010; WALKER et al., 2010), com produção de evidências empíricas, como pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 - Síntese de estudos de revisões da literatura sobre a relação entre segregação e saúde

Autor/Ano	Desfechos	Nº de estudos
Acevedo Garcia et al. (2003)	Saúde física e comportamentos em saúde	29
Kramer; Hogue (2009)	Saúde física	29
Landrine; Corral (2009)	Saúde física, comportamentos em saúde e acesso a saúde	31
White; Borrell (2011)	Saúde física e mental e comportamentos em saúde	45
Kershaw; Albrecht (2015)	Fatores de risco para doença cardiovascular	28
Corral et al. (2015)	Sobrepeso e obesidade	11
Kershaw; Pender (2016)	Obesidade e diabetes	14

Landrine et al. (2017)	Câncer	17
Mehra et al. (2017)	Desfechos adversos no parto	42
Mack et al. (2019)	Qualidade do cuidado a idosos institucionalizados	8

Fonte: Elaborado para fins desse estudo.

Esses estudos mostram que o efeito do lugar parece transcender o nível hierárquico de complexidade individual, indicando que "onde você mora é importante para sua saúde, para além de quem você é" (DIEZ ROUX; MAIR, 2010; 1998; EZEH et al., 2017; PROIETTI et al., 2008), sobretudo quando a segregação residencial, econômica ou racial, cria um arranjo espacial desigual, sólido e perpétuo (WHITE; BORRELL, 2011).

A segregação econômica residencial na cidade não ocorre de forma aleatória. Espaços segregados economicamente oferecem oportunidades diferentes, como pouca infraestrutura e disponibilidade de equipamentos e lojas que comercializam alimentos em qualidade e quantidades suficientes (BOWER et al., 2014; COSTA et al., 2015; LIAO et al., 2016; LOPES et al., 2017; MENDEZ et al., 2016; OECD, 2018; WALKER et al., 2010; WHITE; BORRELL, 2011; WINKLER et al., 2019). Desta forma, estabelecimentos comerciais e residentes da cidade com maior poder aquisitivo evitam estas áreas, retroalimentando um ciclo de menor investimento e valorização, com consequente pior oferta de alimentos em qualidade e quantidade satisfatórias.

No que se refere à disponibilidade de lojas que comercializam alimentos *in natura* e minimamente processados ou AUP, a literatura internacional evidencia que áreas segregadas, racial e economicamente, têm em média 30% menos supermercados. É também maior o número de restaurantes do tipo *fast-food*, lojas de conveniência e outras de menor porte, que comercializam essencialmente AUP; além de menor a oferta de variedade de alimentos frescos (BOWER et al., 2014; FRANCO et al., 2008; GOSLINER et al., 2018; GUSTAFSON et al., 2012; MORLAND et al., 2002; MORLAND; FILOMENA, 2007; RAVENSBERGEN et al., 2016; RICHARDSON et al., 2011; RIMKUS et al., 2015; SCHUETZ et al., 2012; WALKER et al., 2010; WINKLER et al., 2019; ZENK et al., 2005).

Essa distribuição denota um duplo risco, com menor disponibilidade e acesso a alimentos *in natura* e minimamente processados e concomitante maior disponibilidade e

acesso aos AUP, contribuindo para a formação de “desertos” e “pântanos alimentares”² nas cidades (BOWER et al., 2014; HAGER et al., 2016; RENEE et al., 2010; SCHUETZ et al., 2012).

No Brasil, estudos sobre o ambiente alimentar constataram associação entre a maior presença ou densidade de lojas que comercializam alimentos frescos e o consumo de frutas e hortaliças (DURAN et al., 2013; MENEZES et al. 2017; 2018a; 2018b). De modo semelhante, estudos conduzidos em Belo Horizonte, referência internacional para as políticas públicas de segurança alimentar e nutricional, verificaram concentração de lojas que comercializam frutas e hortaliças, privadas ou subsidiadas por políticas públicas, nas regiões mais ricas da cidade, com acesso limitado em áreas com desvantagens socioeconômicas (LOPES et al., 2017; PESSOA et al., 2015), indicando uma distribuição não randômica de lojas *proxy* de venda de alimentos saudáveis. Na prática, mais da metade das feiras-livres do município estavam localizadas em áreas de maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (LOPES et al., 2017).

Outros resultados sobre os efeitos deletérios da segregação no consumo e no ambiente alimentar e em outros desfechos nutricionais são apresentados no Quadro 3. Verificou-se associações positivas entre segregação e obesidade, menor consumo e menor gasto com frutas e hortaliças, acesso limitado à supermercados e maior acesso a lojas de conveniência. Mas, em muitos deles as conclusões são feitas a partir de exemplos de segregação racial/étnica nos EUA, o que torna os estudos sobre segregação econômica e suas implicações sobre a alimentação e nutrição no Brasil, necessários e relevantes.

Capaz de produzir diferentes exposições sociais e ambientais, a segregação econômica residencial também pode ser causa fundamental das diferenças no consumo e ambiente alimentar, refletindo na distribuição desigual da privação e do privilégio. Dessa forma, o seu estudo é essencial para o delineamento e monitoramento de políticas públicas que visem

² "Desertos alimentares" podem ser definidos como "áreas que não propiciam o acesso a alimentos que compõem uma dieta saudável, devido à baixa disponibilidade de estabelecimentos que comercializam esses alimentos ou pela difícil acessibilidade física a esses estabelecimentos" (BEAULAC et al., 2009). "Pântanos alimentares" (*food swamp*, termo em inglês) se referem a "exposição excessiva à estabelecimentos que comercializam alimentos não saudáveis em comparação com estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis" (MUI et al., 2017), ou ainda, "áreas geográficas com acesso desproporcional a pontos de venda de alimentos, com uma abundância de alimentos ricos em energia e pobres em nutrientes" (SUSHIL et al., 2017).

garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada e Saudável e a Segurança Alimentar e Nutricional. Neste sentido, no Brasil, as investigações sobre a temática se tornam ainda mais importantes, especialmente devido ao esforço do País para avançar nas conquistas sociais nas últimas décadas (BRASIL, 2006a; 2006b; 2010b; 2010c; 2012a). Além disso, a recente política de austeridade, que fragiliza a garantia dos direitos sociais e a agenda de alimentação e nutrição, podem intensificar as desigualdades sociais (JAIME et al., 2018; PAIVA et al., 2016; VASCONCELOS et al., 2019) e, conseqüentemente, aprofundar a segregação econômica residencial no país.

Quadro 3 - Sumário de pesquisas recentes sobre associação entre segregação econômica ou racial e alimentação e nutrição

Autor/Ano	População estudada	Tipo de estudo	Escala Geográfica	Objetivo	Medida de segregação	Resultados
Morland; Filomena, 2007	Lojas de alimentos localizadas em dois distritos comunitários do Brooklyn, Estado de Nova York (NYSDAM) em 2004	Transversal	Setor censitário	Avaliar a disponibilidade e variedade de produtos em lojas de alimentos em bairros segregados	Proporção de residentes Afro-Americanos	Disponibilidade de lojas e variedade de alimentos associou-se à segregação racial
Corral et al., 2012	Afro-americanos; participantes do BRFSS (2000)	Transversal	Área metropolitana	Examinar o papel da segregação racial da área no consumo diário de frutas/hortaliças; exercício e sobrepeso /obesidade	Índice de Isolamento Negro/Branco	O consumo de frutas e hortaliças foi mais prevalente em áreas moderadamente segregadas (26,4%) do que em áreas de baixa e alta segregação (21,8% e 19,8%, respectivamente)
Kershaw et al., 2013	Adultos negros e mexicano-americanos, NHANES (1999–2006)	Transversal	Área metropolitana	Investigar a associação entre segregação racial/étnica e obesidade	Índice de Isolamento hispânico e negro	Mulheres negras que viviam em áreas de alta e média segregação apresentaram maior prevalência de obesidade. Mulheres mexicano-americanas: maior segregação se associou à menor prevalência de obesidade quando comparadas às áreas de baixa segregação
Bower et al., 2014	Dados do Censo Demográfico (2000) nos EUA e de estabelecimentos comerciais	Ecológico	Bairro	Examinar disponibilidade de lojas de alimentos por setor censitário e composição étnica	Composição étnica/ racial (%) e nível de pobreza	Bairros pobres em que viviam predominantemente negros enfrentavam duplo risco: acesso limitado a supermercados e maior número de lojas de conveniência e mercearias. Para as vizinhanças de todos os grupos raciais/étnicos, o número de mercearias aumentou gradualmente de acordo com o aumento do nível de pobreza no bairro

<i>Continua</i>						
Corral et al., 2014	Hispanicos; participantes do BRFSS (2000)	Transversal	Área metropolitana	Comparar a prevalência de obesidade segundo nível de segregação racial/étnica	Índice de Isolamento (categorizado)	Probabilidade ser obeso 26,4% maior em áreas altamente segregadas comparadas as de baixa segregação
Yi et al., 2014	Participantes do <i>Heart Follow-Up Study</i> (2010)	Transversal	Unidades Administrativas (<i>United Hospital Fund neighborhoods</i>)	Comparar excreção urinária de sódio e potássio segundo categoria de segregação racial/étnica residencial	Índice de Isolamento (categorizado)	A ingestão de potássio (marcador de frutas e hortaliças) foi menor em enclaves étnicos hispânicos e em bairros de alta pobreza. Relação sódio-potássio foi maior em bairros negros e hispânicos. Segregação não foi independentemente associada à biomarcadores nutricionais
Bower et al., 2015	Mulheres brancas e negras não hispânicas, com idade >20 anos; participantes NHANES (1999–2004)	Transversal	Área metropolitana	Investigar a relação entre segregação racial e obesidade e o efeito independente da pobreza do bairro	Índice de Isolamento	Associação positiva entre segregação e obesidade em mulheres negras; e negativa entre as brancas. Para cada aumento de um ponto no índice de isolamento havia uma probabilidade 1.06 (IC=1.01-1.11) vezes de obesidade para mulheres negras
Ryabov, 2016	Participantes do <i>US Consumer Expenditure Survey</i>	Transversal	Setor censitário	Examinar associação entre segregação racial/étnica e gastos com frutas e hortaliças	Índice de Dissimilaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Segregação racial/étnica apresentou efeito forte e negativo sobre as despesas com frutas e hortaliças. Afro-americanos e hispânicos gastavam menos com legumes do que brancos não hispânicos. • Afro-americanos gastavam menos com frutas • Hispânicos gastavam mais em frutas frescas em comparação com brancos e negros • Participantes, independente da raça/etnia, que viviam em áreas mais segregadas estavam mais propensos a gastar menos com frutas e hortaliças do que aqueles de áreas abastadas

<i>Continua</i>						
Goodman et al., 2018	Indivíduos brancos e negros não hispânicos que moravam nas regiões metropolitanas de St. Louis e Kansas City de 2012 a 2013	Transversal	Setor censitário	Examinar se comportamentos e ambientes alimentares mediam a associação entre segregação e índice de Massa Corporal	Índice de dissimilaridade e entropia; isolamento, correlação e índice de segregação espacial local	A segregação racial (uniformidade e exposição) associou-se ao Índice de Massa Corporal, mediado por comportamentos alimentares e ambiente alimentar
Winkler et al., 2019	Lojas de alimentos (pequenas e não tradicionais) em Minneapolis e St. Paul, EUA	Ecológico	Setor censitário	Examinar a diferença nas características do ambiente alimentar do consumidor de lojas pequenas e não tradicionais segundo a segregação racial da área.	Proporção de residentes brancos não hispânicos	Lojas localizadas em áreas de segregação racial (<30% de brancos não hispânicos) tinham menos disponibilidade de frutas frescas em relação às lojas localizadas em áreas com a predominância de residentes brancos

Nota: NHANES = *Nacional Health and Nutrition Examination Survey*; EUA = Estados Unidos da América; IC = Intervalo de Confiança; OR= *Odds Ratio*; BRFSS = *Behavioral Risk Factor Surveillance System*.

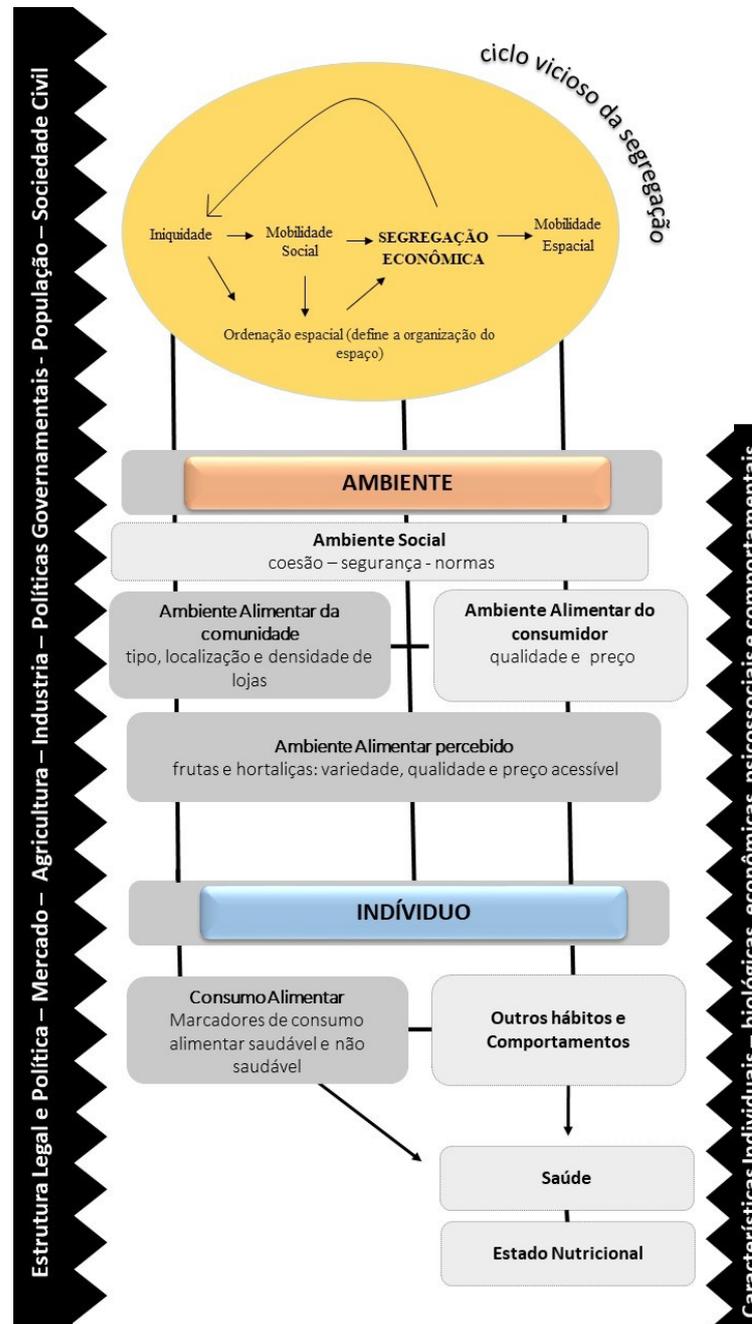
3.3 Modelo conceitual

O modelo conceitual desse estudo foi proposto a partir de modelos anteriormente descritos por CAIAFFA et al., 2008; DIEZ ROUX; MAIR, 2010; GLANZ et al., 2005; GREEN; GLANZ, 2015; HLPE, 2017; OECD, 2018; STORY et al., 2008 e ZENK et al., 2014, que apresentaram os fatores globais, do ambiente alimentar e do indivíduo relevantes para as associações entre segregação econômica residencial, consumo e ambiente alimentar (Figura 3). Pondera-se que embora não explorados nas análises desse estudo, fatores distais como produção, distribuição, mercado e estrutura política, bem como variáveis do ambiente alimentar do consumidor foram considerados no modelo conceitual, dado sua importância para a temática.

Esse modelo compreende a segregação econômica residencial, como um modelo de ciclo vicioso, no qual a combinação entre altos níveis de iniquidade e segregação econômica tendem a dificultar movimentos de mobilidade social e espacial ascendente. De modo tal que, no espaço urbano segregado as oportunidades entre a disponibilidade de lojas que comercializam alimentos com qualidade e preço acessível se fragmentam e podem se associar ao consumo alimentar por três caminhos (1) moderando ou mediando variáveis sociodemográficas e psicossociais; (2) predispondo a população a ambientes alimentares distintos ou (3) influenciando a percepção do ambiente alimentar.

A partir desse modelo teórico serão testadas as seguintes hipóteses: 1. Indivíduos residentes em áreas com alta segregação econômica residencial apresentam menor prevalência de marcadores de consumo alimentar saudável, com exceção do consumo de feijão, e maior ou igual prevalência de marcadores de consumo alimentar não saudável, quando comparados àqueles que vivem em área de baixa segregação. A direção contrária proposta para o consumo de feijão refere-se aos diferentes resultados de estudos brasileiros que indicam maior prevalência de consumo regular de feijão entre populações menos escolarizadas e com menor renda (JAIME et al., 2015; MALTA et al., 2015; MEDINA et al., 2019; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 2012); 2. Áreas de alta segregação econômica residencial apresentam menor proporção de estabelecimentos mistos e de aquisição de AUP quando comparadas às áreas de baixa segregação, além de menor ou igual proporção de estabelecimentos de aquisição de alimentos *in natura* ou minimamente processados.

Figura 3 - Modelo conceitual da relação entre segregação econômica residencial, consumo e ambiente alimentar



Fonte: CAIAFFA et al., 2008; DIEZ ROUX & MAIR, 2010; GLANZ et al., 2005; GREEN; GLANZ, 2015; HLPE, 2017; OECD, 2018; STORY et al., 2008; ZENK et al., 2014 adaptado pelos pesquisadores à estrutura de variáveis disponíveis ao ambiente urbano estudado.

OBJETIVOS

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Examinar a associação entre segregação econômica residencial e o consumo alimentar de residentes no entorno de unidades do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, bem como analisar a associação entre a segregação econômica residencial e o ambiente alimentar da comunidade em Belo Horizonte.

4.2 Objetivos Específicos

- Descrever a segregação econômica residencial em Belo Horizonte-MG - **Artigo 1**, publicado na *Public Health Nutrition*, Qualis A1 da área de Saúde Coletiva da CAPES;
- Verificar a associação entre a segregação econômica residencial e a prevalência de marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável de participantes do estudo Move-se Academias - **Artigo 1**, publicado na *Public Health Nutrition*, Qualis A1 da área de Saúde Coletiva da CAPES;
- Descrever a proporção de diferentes tipos de estabelecimentos que comercializam alimentos em Belo Horizonte-MG classificados segundo o grau e a extensão do processamento de alimentos predominantemente adquiridos segundo a segregação econômica residencial da área - **Artigo 2**, a ser submetido à *Health and Place*, Qualis A1 da área de Saúde Coletiva da CAPES.
- Verificar a associação entre a segregação econômica residencial e o ambiente alimentar da comunidade em Belo Horizonte-MG - **Artigo 2**, a ser submetido à *Health and Place*, Qualis A1 da área de Saúde Coletiva da CAPES.

MÉTODOS

5. MÉTODOS

Este estudo é em parte integrante de um amplo projeto denominado “Modos e estilos de vida e saúde – estudo das Academias da Saúde e similares em municípios brasileiros: da compreensão do programa à efetividade das ações - Move-se Academias”, o qual objetiva avaliar a efetividade do Programa Academia da Saúde (PAS) de Belo Horizonte, Minas Gerais. Coordenado por pesquisadores OSUBH/GPE-UFMG, o “Move-se Academias” é um estudo epidemiológico transversal com componente longitudinal composto por um inquérito de saúde com base domiciliar, o qual incluiu a população residente, usuários e não usuários do PAS, no entorno geográfico de dez unidades do Programa distribuídas entre os nove distritos sanitários do município. Detalhes sobre o estudo Move-se Academias pode ser encontrados em publicação anterior (FERNANDES et al., 2017).

Nesse estudo, em especial, foram analisados apenas os indivíduos não usuários do PAS, considerando que esses se diferem dos usuários (FERNANDES et al., 2017; MENDONÇA et al., 2015a; 2015b; MENEZES et al., 2018a).

5.1 Delineamento do Estudo

Desenvolveu-se dois estudos, um de delineamento transversal (Artigo 1) e outro de delineamento ecológico (Artigo 2). Para isto, foram utilizados os dados da linha de base (2014-2015) do Projeto Move-se Academias, do Censo demográfico brasileiro de 2010, e informações de estabelecimentos que comercializavam alimentos em Belo Horizonte-MG segundo a Classificação Nacional de Atividade Econômicas (CNAE), no ano de 2015. Os dados dos estabelecimentos que comercializavam alimentos foram obtidos de duas fontes: Superintendência de Arrecadação e Informações Físicas da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais e Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização de Belo Horizonte-MG.

No Artigo 1, a unidade de análise foi o indivíduo não usuário do PAS e residente no entorno geográfico das unidades amostradas no Move-se Academias. No Artigo 2, a unidade de análise foi o setor censitário.

5.2 Local do Estudo

Este estudo foi desenvolvido no município de Belo Horizonte-MG. Belo Horizonte, projetada como uma cidade saneada, foi inaugurada em 1897. Seu plano de construção dividiu a cidade em vinte e sete seções demarcadas em três zonas: central urbana, suburbana e rural. A área central concentrava toda a estrutura de transporte, educação e saneamento, além de edifícios públicos e assistência médica. A suburbana, por sua vez, era separada da central por uma grande avenida (Avenida do Contorno). Já a área rural era composta por colônias e chácaras e funcionava como um cinturão verde (FRICHE et al., 2015; MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA, 2005; SILVA, 2016).

Belo Horizonte figura-se como símbolo de modernidade ao ter sua construção planejada, entretanto, já nasceu segregada. O seu planejamento previa a criação de uma cidade elitista, construída para funcionários públicos do Estado, sem projetar um local para os operários e empregados residirem. Assim, a área interna ao perímetro da atual Avenida do Contorno foi ocupada por aqueles mais abastados (“cidade do poder”); e as classes em desvantagem socioeconômica na área suburbana (“cidade dos trabalhadores”). Mas, com o tempo e a especulação imobiliária, vazios urbanos foram ocupados de forma desordenada e irregular, e Belo Horizonte passou a ter um desenvolvimento marcado pelo crescimento de áreas vulneráveis (MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA, 2005; SILVA, 2016).

E foi em algumas dessas áreas vulneráveis da cidade que o PAS, anteriormente denominado Programa Academia da Cidade, foi implantado prioritariamente a partir de 2006 (DIAS et al., 2010; LOPES et al., 2016). Atualmente, são 78 unidades, distribuídas nas nove regionais administrativas da cidade, com capacidade de atendimento máxima estimada em 400 usuários por unidade (BELO HORIZONTE, 2018a).

As unidades do PAS, em Belo Horizonte, oferecem à população com idade igual ou superior a 18 anos, exercício físico orientado, acompanhamento nutricional (em algumas unidades), atividades de cidadania e lazer (BELO HORIZONTE, 2018a; DIAS et al., 2010). O ingresso do usuário no serviço ocorre por demanda espontânea ou encaminhamento de profissional do Sistema Único de Saúde (SUS) (LOPES et al., 2016).

5.3 Bancos de Dados

5.3.1 Move-se Academias

População de estudo

Adultos, com idade maior ou igual a 18 anos, não usuários e residentes no entorno (raio euclidiano de 1.000 metros) de 10 unidades (Amílcar Viana, Califórnia, Campo Riviera, Milionários, Minas Caixa, Parque Vila Pinho, Santa Lucia, Santa Cruz, Universitário e São Bernardo) do PAS de Belo Horizonte-MG, amostradas no estudo Move-se Academias.

Todos os participantes possuíam endereços georreferenciados.

Plano Amostral

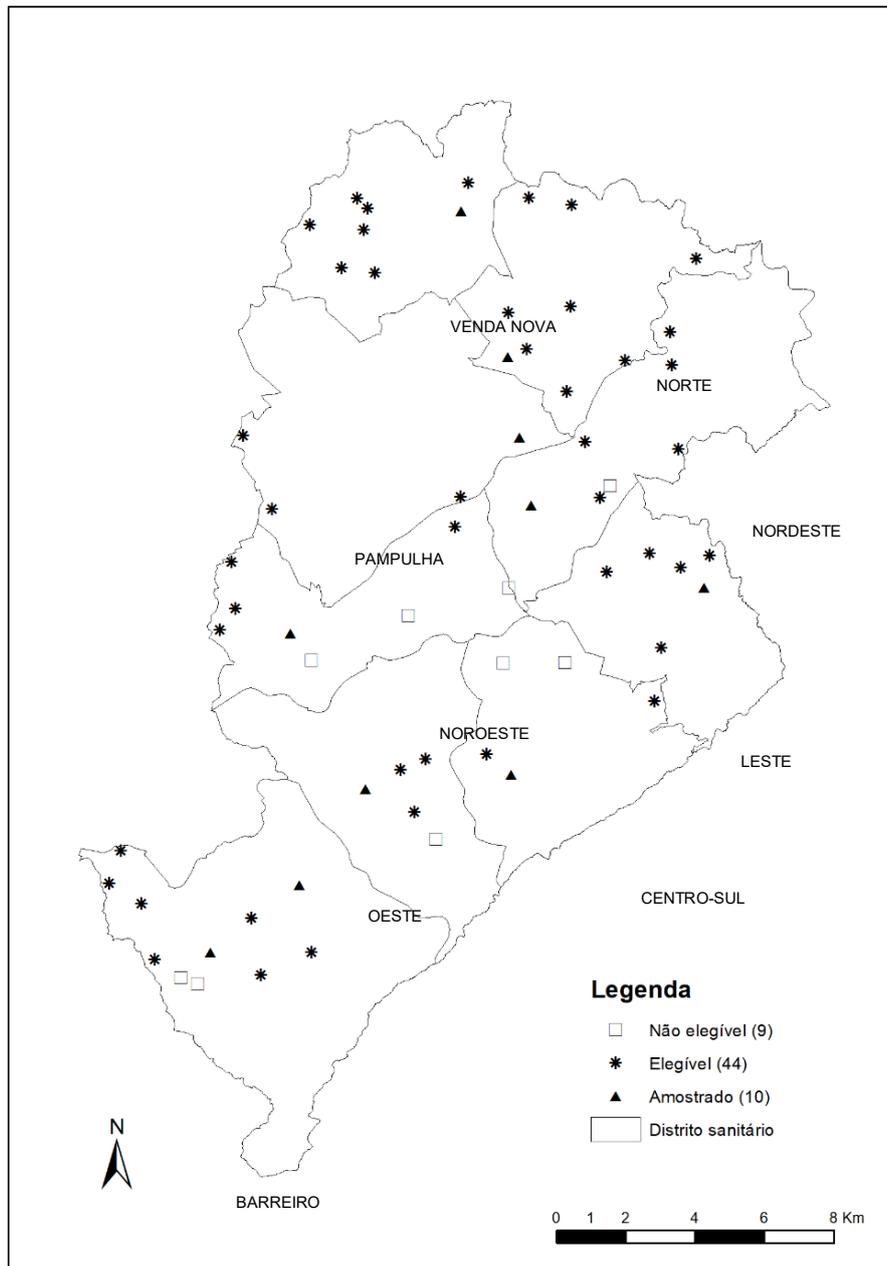
I) Unidades do PAS

Os critérios de inclusão das unidades do PAS no estudo foram: unidades implantadas até o primeiro semestre de 2013 não direcionadas a grupos especiais (p.e.: idosos, trabalhadores de uma instituição) e/ou que não estivessem situadas em locais específicos (p.e.: universidade, condomínio e mercado distrital). Além disso, três unidades PAS localizadas nos distritos sanitários Oeste (n=1) e Barreiro (n=2), por fazerem parte de estudo anterior do grupo de pesquisa, foram incluídas automaticamente sem a necessidade de sorteio (FERNANDES et al., 2017).

Desta forma, das 63 unidades do PAS no município em 2013, 44 foram elegíveis e destas, avaliou-se 10 unidades, sendo sete amostradas por sorteio aleatório simples (1/distrito sanitário), e três incluídas automaticamente na amostra por fazerem parte de estudo anterior do OSUBH-GPE (Figura 4; Tabela 1). Além disso, procurou-se garantir a distribuição proporcional das unidades conforme a vulnerabilidade do local de implantação, por meio do Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS)³ (Tabela 1).

³ O Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS), cuja unidade geográfica é o setor censitário, é um índice composto, por variáveis socioeconômicas e do ambiente, que atribui pesos diferenciados para itens associados a saneamento, habitação, educação, renda e saúde. Tem como propósito evidenciar as desigualdades no perfil epidemiológico. Para isto, classifica a cidade em áreas: de risco muito elevado (4,31- 6,86); de risco elevado (3,32-4,30); de risco médio (2,33-3,31) e de risco baixo (0,25-2,32) (BELO HORIZONTE, 2013).

Figura 4 - Mapa temático da distribuição das unidades do Programa Academias da Saúde de Belo Horizonte – MG não elegíveis, elegíveis e amostrados para o estudo



Fonte: Produzido pela equipe OSUBH/GPE-UFMG.

Tabela 1 - Unidades do Programa Academia da Saúde em Belo Horizonte-MG amostradas no estudo Move-se Academias segundo Índice de Vulnerabilidade em Saúde da área. 2014-2015

Distrito Sanitário	Unidade do PAS	IVS 2012	Ano de implantação
Oeste	Amílcar Viana	Médio	2009
Noroeste	Califórnia	Baixo	2008
Leste	Campo Riviera	Elevado	2012
Barreiro	Milionários	Médio	2008
Venda Nova	Minas Caixa	Médio	2009
Barreiro	Parque Vila Pinho	Elevado	2009
Centro-Sul	Santa Lúcia	Muito elevado	2011
Nordeste	Santa Cruz	Médio	2012
Pampulha	Universitário	Médio	2007
Norte	São Bernardo	Elevado	2008

Nota: PAS = Programa Academia da Saúde; IVS = Índice de Vulnerabilidade à Saúde (BELO HORIZONTE, 2013).

Fonte: Produzido pela equipe OSUBH/GPE-UFGM.

Os tempos de implantação das unidades amostradas para o estudo apresentaram mínimo de 2 e máximo de 7 anos de implantação, com média: 4,7 e desvio padrão de 1,8 anos. Acredita-se que os diferentes tempos de implantação não afetaram os resultados, visto que, apenas os residentes não usuários do PAS foram analisados.

II) População

Para a seleção da amostra da população não usuária, adotou-se delineamento amostral probabilístico por conglomerados em três estágios: (a) setores censitários selecionados com probabilidades distintas e com tamanho amostral proporcional ao total de setores no entorno de cada unidade amostrada; (b) domicílios selecionados por amostragem sistemática com base no número de domicílios por setor censitário do censo 2010; (c) um morador adulto (18 anos ou mais) de acordo com a cota estabelecida por sexo, faixa etária e ocupação do entrevistado (FERNANDES et al., 2017).

Os endereços das unidades PAS amostradas foram georreferenciados e as distâncias euclidianas entre o centróide de cada setor censitário e a unidade PAS mais próxima foram calculadas. Foram elegíveis para o estudo os setores com mais de 50 domicílios e com centróide contido no raio de 1.000 metros do entorno de cada uma das 10 unidades PAS

amostradas. Os setores censitários foram incluídos com probabilidades de seleção distintas, de acordo com a proximidade da unidade PAS amostrada. Assim, setores em que as unidades amostradas estavam localizadas foram incluídos com probabilidade 1, enquanto aqueles localizados até 500 metros de qualquer unidade tiveram 2,4 vezes mais chance de serem sorteados em relação aqueles localizados a mais de 500 metros (FERNANDES et al., 2017).

Dos 468 setores censitários elegíveis, foram selecionados 100, cerca de 20%, de acordo com a distribuição proporcional do número de setores censitários elegíveis por unidade PAS (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição do Universo e Amostra da população de residentes no entorno de dez unidades do Programa Academia da Saúde em Belo Horizonte - MG. Move-se Academias 2014-2015

Unidade PAS	Universo ^a				Amostra			
	Setores Censitários		População		Setores Censitários Amostrados		População Amostrada	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Amilcar Viana	42	9,0	24.148	9,8	9	9,0	141	9,9
Califórnia	41	8,8	22.258	9,0	9	9,0	125	8,8
Campo Riviera	57	12,2	29.113	11,8	11	11,0	163	11,5
Milionários	36	7,7	19.567	7,9	8	8,0	112	7,9
Minas Caixa	40	8,5	23.074	9,4	8	8,0	130	9,2
Parque Vila Pinho	38	8,1	19.238	7,8	9	9,0	107	7,5
Santa Cruz	52	11,1	29.869	12,1	11	11,0	171	12,0
Santa Lucia	68	14,5	35.152	14,2	15	15,0	208	14,6
São Bernardo	51	10,9	23.569	9,6	11	11,0	141	9,9
Universitário	43	9,2	20.786	8,4	9	9,0	120	8,5
Total	468	100,0	246.774	100,0	100	100,0	1.418	100,0

Nota: PAS = Programa Academia da Saúde.

Fonte: Censo demográfico brasileiro de 2010. Produzido pela equipe OSUBH/GPE-UFGM.

Destaca-se que em algumas unidades PAS foi necessário incluir outros setores censitários, contidos no raio de 1.000 metros, para completar o tamanho amostral. Para tal, foram incluídos prioritariamente setores com maior número de residentes que participavam do PAS, conforme lista georreferenciada.

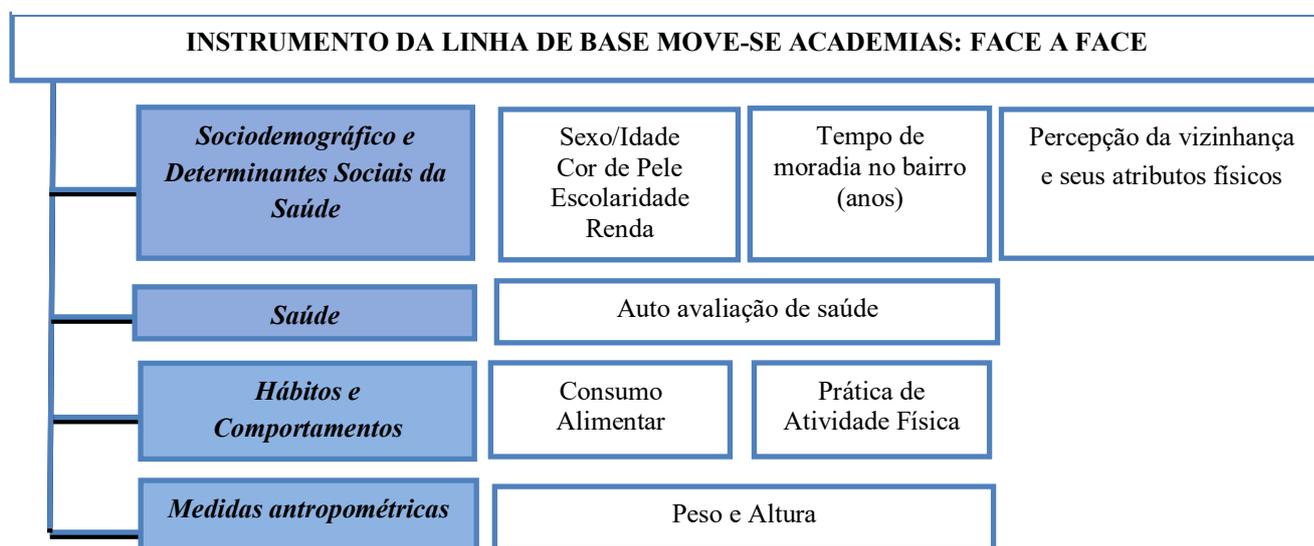
Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada entre novembro de 2014 e março de 2015. Esse processo foi conduzido por entrevistadores treinados, vinculados a uma empresa especializada, e supervisionados pela equipe de pesquisadores do OSUBH/GPE-UFMG. Adicionalmente, para garantia e controle de qualidade dos dados coletados foi elaborado manual de campo.

Questionário codificado constituído por questões oriundas de inquéritos anteriores e de relevância nacional (BRASIL, 2014b; 2014c; FRICHE et al., 2015) e outras elaboradas especificamente para esse estudo, foi aplicado face-a-face, seguidos de aferição de medidas antropométricas.

Do módulo individual do questionário da linha de base foram utilizadas as seguintes informações: dados socioeconômicos (idade, sexo, cor de pele, escolaridade e renda *per capita*); tempo de moradia no bairro; percepção da vizinhança e seus atributos físicos, auto avaliação de saúde, consumo alimentar, prática de atividade física; além de aferidas as medidas antropométricas (Figura 5).

Figura 5 - Variáveis investigadas no domínio individual do estudo Move-se Academias e utilizadas no estudo



Fonte: Elaborado para fins deste estudo.

Medidas de percepção do ambiente alimentar foram coletadas para melhor compreender a relação entre o ambiente e as escolhas comportamentais dos participantes. Para

tal, o indivíduo era questionado se concordava ou não com as seguintes afirmações sobre sua vizinhança: “*Encontra-se grande variedade de frutas, verduras e legumes frescos à venda*”; “*As frutas, verduras e legumes frescos à venda são de boa qualidade*” e “*As frutas, verduras e legumes frescos estão à venda por um preço acessível*”. Destaca-se que o entrevistado era orientado a entender a vizinhança como o local onde vive e realiza tarefas de rotina, como ir à padaria, sacolão, comércio local; visitar vizinhos; caminhar; ou local onde reconhece a maioria das pessoas. As respostas positivas de cada uma destas questões foram somadas de modo que três respostas positivas equivaliam a boa percepção do ambiente alimentar da vizinhança. Esta escala foi adaptada transculturalmente a partir do estudo *Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)*, e apresentou validade e reprodutibilidade moderada (SANTOS et al., 2013).

A frequência de marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável foi avaliada a partir de perguntas breves, com seis categorias de respostas: 1 a 2 dias por semana; 2 a 3 dias por semana; 5 a 6 dias por semana; todos os dias (inclusive sábado e domingo); quase nunca e nunca.

Foram testados oito indicadores (Quadro 4), considerando fatores de risco ou proteção para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), sendo quatro marcadores de consumo alimentar saudável e quatro não saudável. Todos estes indicadores foram baseados nas questões empregadas pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) em 2013 (BRASIL et al., 2014b; CLARO et al., 2015; JAIME et al., 2015). Ressalta-se que, esses indicadores são compartilhados pela PNS e o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL) (MALTA et al., 2015), sendo já validos pelo VIGITEL (MENDES et al., 2011; MONTEIRO et al., 2008; NEVES et al., 2010).

Quadro 4 - Marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável utilizados no estudo

		Marcador	Prevalência de (%)	Questão
CONSUMO REGULAR	SAUDÁVEL	Frutas	Indivíduos que relataram consumir frutas 5 ou mais vezes por semana.	<i>Em quantos dias na semana o(a) sr(a) costuma comer frutas?</i>
		Hortaliças	Indivíduos que relataram consumir hortaliças 5 ou mais vezes por semana.	<i>Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma comer verduras e legumes, como alface, tomate, couve, cenoura, chuchu, berinjela, abobrinha, sem contar batata, mandioca ou inhame?</i>
		Feijão	Indivíduos que relataram consumir feijão 5 ou mais vezes por semana.	<i>Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma comer feijão?</i>
		Peixe	Indivíduos que relataram consumir peixe em pelo menos 1 vez por semana.	<i>Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma comer peixe?</i>
	NÃO SAUDÁVEL	Suco artificial ou refrigerante	Indivíduos que relataram consumir refrigerante ou suco artificial 5 ou mais vezes por semana.	<i>Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma tomar refrigerante (ou suco artificial)?</i>
		Doces	Indivíduos que relataram consumir doces 5 ou mais vezes por semana.	<i>Em quantos dias da semana o(a) sr(a) come alimentos doces, tais como pedaços de bolo, tortas, doces, chocolates, balas, biscoitos ou bolachas doces?</i>
		Substituição de refeições	Indivíduos que relataram substituir almoço ou jantar por lanches 7 vezes por semana.	<i>Em quantos dias da semana o(a) sr(a) substitui a refeição do almoço ou jantar por sanduíches, salgados ou pizzas?</i>
		Carne com excesso de gordura	Indivíduos que referiram consumir carne com gordura e/ou frango com pele (independentemente da quantidade consumida e da frequência semanal).	<i>Quando o(a) sr(a) come carne vermelha, o(a) sr(a) costuma: a) tirar o excesso de gordura visível, b) comer com a gordura e Quando o(a) sr(a) come frango/galinha, o(a) sr(a) costuma: a) tirar a pele, b) comer com a pele.</i>

Fonte: BRASIL, 2014b; CLARO et al., 2015; JAIME et al., 2015.

As definições de marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável estão de acordo com as atuais diretrizes dietéticas brasileiras (BRASIL, 2014a). Entretanto, o estudo Move-se Academias foi conduzido durante a publicação da segunda edição do Guia Alimentar para a População Brasileira, logo não foi possível contemplar todos os seus princípios, como pode ser visto a seguir.

A segunda edição do Guia Alimentar aborda os princípios e recomendações de uma alimentação adequada e saudável com base na extensão e grau de processamento dos alimentos. Para isto, propõe quatro grupos: (1) Alimentos *in natura* ou minimamente processados; (2) Ingredientes culinários processados - óleos, gorduras, sal e açúcar; (3) Alimentos processados e (4) Alimentos ultraprocessados. No estudo Move-se Academias e nesse estudo foi possível analisar marcadores do Grupo 1 – Alimentos *in natura* ou minimamente processados, como consumo regular de feijão; frutas; legumes (5 vezes ou mais por semana) e peixes (pelo menos 1 vez por semana); e marcadores do Grupo 4 - Alimentos ultraprocessados, como o consumo regular de refrigerantes ou suco artificial; bolos, chocolates, biscoitos e doces; além do hábito de substituir refeições completas como almoço e jantar por sanduíches, pizzas ou outros alimentos ultraprocessados.

Para avaliação do estado nutricional foram mensurados o peso (kg) e a estatura (m) dos entrevistados de acordo com protocolos da PNS (BRASIL, 2014b). O peso foi mesurado a partir de balança TANITA BF 542, ajustada a cada medição, com capacidade de 150 kg e variação de 0,2 kg; e a medida de estatura foi realizada por estadiômetro com capacidade de medir, em centímetros (cm), entre 110 e 204, com resolução em milímetros (mm) com indivíduos adequadamente posicionados junto ao aparelho.

A partir dessas medidas foi calculado o Índice de Massa Corporal [IMC=(peso(kg)/altura(m))²], que foi classificado segundo proposição da Organização Mundial de Saúde (OMS) (OMS, 2000). Posteriormente, foram reagrupados como excesso de peso, incluindo indivíduos com sobrepeso e obesidade (IMC \geq 25 kg/m²).

Aspectos Éticos

O projeto principal foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (640.920 de 08/05/2014) (Anexo A). Todos os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos e métodos da pesquisa por meio de Carta de Informação e em

seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme preconizado pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde.

5.3.2 Estabelecimentos comerciais de alimentos

O Grupo de Estudos, Pesquisas e Práticas em Ambiente Alimentar e Saúde (GEPPAAS) do DNUT-UFMG conduziu todo processo de requisição, análise, georreferenciamento dos estabelecimentos, delineamento, verificação e consistência do banco de dados utilizados nesse estudo, os quais serão detalhados a seguir. O trabalho original sobre o desenvolvimento da base de dados encontra-se em processo de submissão em periódico indexado, e foi em parte objeto de estudo das alunas Luana Lara Rocha e Bruna Albuquerque Leme durante o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso intitulado “Elaboração de Banco de Dados de Estabelecimentos de venda de alimentos de uma cidade brasileira de grande porte” apresentado ao Curso de Nutrição da UFMG no ano de 2018.

A relação dos estabelecimentos comerciais de alimentos e a sua Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) foram solicitadas por pesquisadores do GEPPAAS à Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais (Banco de dados Estadual) e à Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização (Banco de dados Municipal). A utilização de duas bases de dados foi empregada como uma alternativa às limitações impostas pelo uso de informações secundárias.

A CNAE é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos para padronizar nacionalmente os códigos de identificação das unidades produtivas do país (BRASIL, 2018b). Ela é estruturada em cinco níveis (1º nível: 21 Seções; 2º nível: 87 Divisões; 3º nível: 285 Grupos; 4º nível: 673 Classes; 5º nível: 1.301 Subclasses) e permite identificar as atividades associadas a uma categoria específica (BRASIL, 2018b).

O banco de dados Estadual possuía endereço, razão social, número de Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) e CNAE. O banco de dados Municipal, por sua vez, possuía dados de razão social e os estabelecimentos classificados em mais de uma CNAE, mas apenas a primeira CNAE estava listada em todos os estabelecimentos. Deste modo, no banco de dados Municipal apenas a primeira CNAE informada foi considerada para avaliação.

O banco de dados original final foi conferido por meio da ferramenta *Google Street View* e foi composto por 12 tipos diferentes de estabelecimentos cadastrados em 2015 no município de Belo Horizonte, os quais, na hierarquia CNAE podem ser identificados na Seção: G *comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas* → Divisão: 47 *comércio varejista* → Grupo: 471 - *comércio varejista não especializado* e Grupo: 472 - *comércio varejista de produtos alimentícios, bebidas e fumo*. Além da Seção: I *alojamento e alimentação* → Divisão: 56 *Alimentação* → Grupo: 561 *restaurantes e outros serviços de alimentação e bebidas*. As respectivas classes e subclasses dos referidos grupos estão listados no Quadro 5.

Quadro 5 - Descrição dos estabelecimentos de venda de alimentos avaliados segundo sua respectiva Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)

CNAE	Descrição	Explicativo	N
4711-3 Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados e supermercados			
4711-3/02	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	Estabelecimentos com venda predominante de produtos alimentícios e que oferecem outras mercadorias, como: utensílios domésticos, produtos de limpeza e higiene pessoal, roupas, ferragens. Área de venda entre 300 a 5.000 metros quadrados	166
4711-3/01	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados	Estabelecimentos comerciais com venda predominante de produtos alimentícios e que oferecem várias outras mercadorias, como: utensílios domésticos, produtos de limpeza e higiene pessoal, roupas, ferragens. Área de venda superior a 5.000 metros quadrados	19
4712-1 Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns			
4712-1/00	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns	Estabelecimentos comerciais com e sem autoatendimento e com venda predominante de produtos alimentícios em minimercados, mercearias, armazéns, empórios, secos e molhados, com área de venda inferior a 300 metros quadrados	1.368
4721-1 Comércio varejista de produtos de padaria, laticínio, doces, balas e semelhantes			
4721-1/02	Padaria e confeitaria com predominância de revenda	Comércio varejista de pães e roscas, bolos, tortas e outros produtos de padaria quando a revenda de outros produtos é predominante	912

<i>Continua</i>			
4721-1/03	Comércio varejista de laticínios e frios	Comércio varejista de leite e derivados, como manteiga, creme de leite, iogurtes e coalhadas; frios e carnes conservadas; e conservas de frutas, legumes, verduras e similares	378
4721-1/04	Comércio varejista de doces, balas, bombons e semelhantes	Comércio varejista de doces, balas, bombons, confeitos e semelhantes	429
4722-9 Comércio varejista de carnes e pescados - açougues e peixarias			
4722-9/01	Comércio varejista de carnes - açougues	Comércio varejista de carnes de bovino, suíno, caprino, ovino e equídeo, frescas, frigorificadas e congeladas; aves abatidas frescas, congeladas ou frigorificadas; pequenos animais abatidos; coelhos, patos, perus, galinhas e similares; e para o abate de animais associado ao comércio	700
4722-9/02	Peixaria	Comércio varejista de pescados, crustáceos e moluscos frescos, congelados, conservados ou frigorificados	65
4724-5 Comércio varejista de hortifrutigranjeiros			
4724-5/00	Comércio varejista de hortifrutigranjeiros	Comércio varejista de frutas, hortaliças, aves vivas e outros pequenos animais para alimentação	752
5611-2 Restaurantes e outros estabelecimentos de serviços de alimentação e bebidas			
5611-2/02	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	Atividades de servir bebidas alcoólicas, com ou sem entretenimento, voltado para o público em geral, com serviço completo	2.868
5611-2/01	Restaurantes e similares	Estabelecimentos que vendem e servem comida preparada, com ou sem bebidas alcoólicas ao público em geral, com serviço completo, incluindo restaurantes <i>self-service</i> ou de comida a quilo e atividades de restaurante e bares em embarcações explorados por terceiros	3.814
5611-2/03	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	Serviço de alimentação para consumo no local, com venda ou não de bebidas, em estabelecimentos que não oferecem serviço completo, tais como: lanchonetes, <i>fast-food</i> , pastelarias, casas de chá, casas de suco e similares e sorveterias, com consumo no local, de fabricação própria ou não	3.930
			Total:15.401

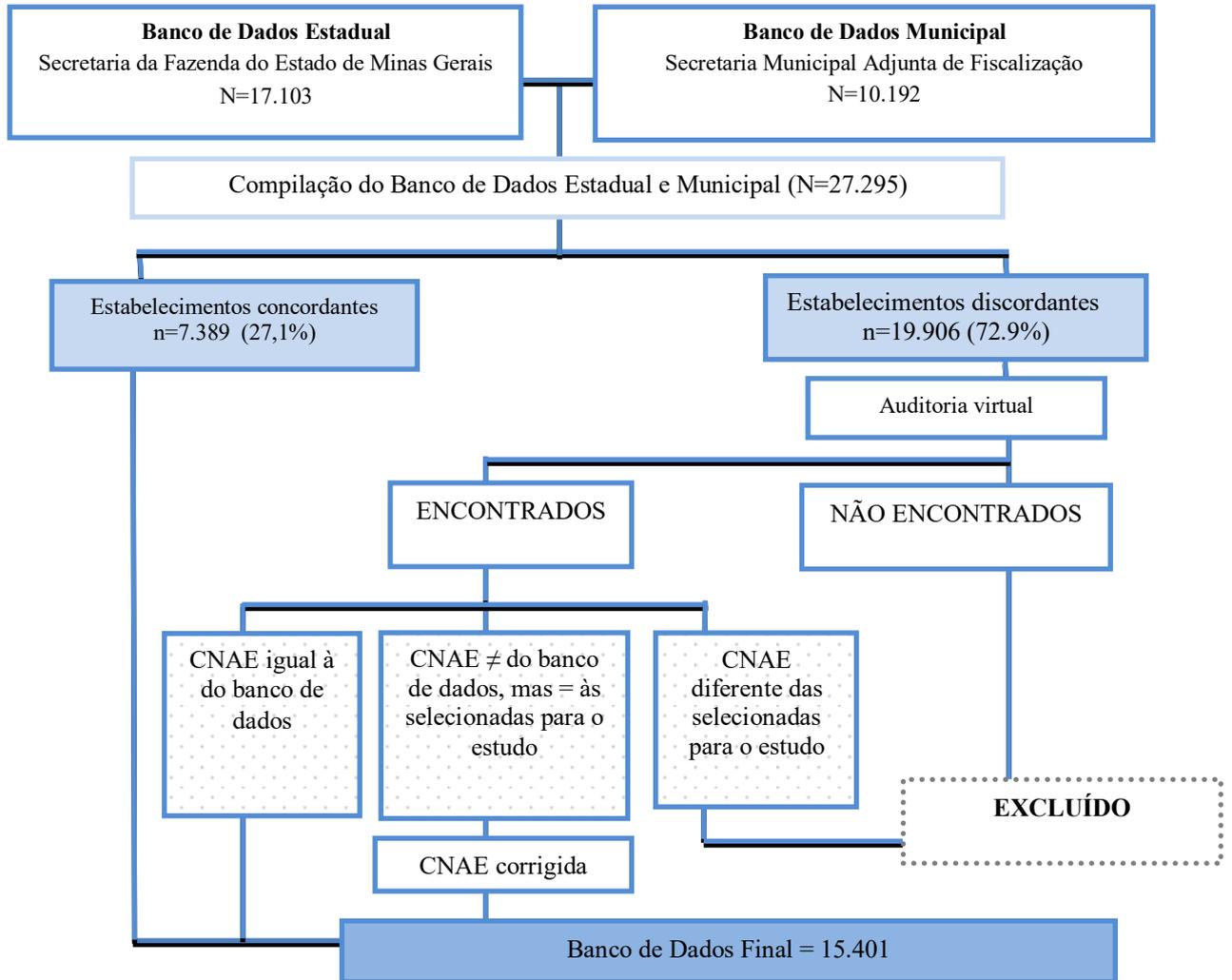
Fonte: BRASIL, 2018b e adaptado de material produzido pela equipe GEPPAAS-UFGM.

Estabelecimentos, como lojas de departamento ou magazines (CNAE 47130) e farmácias (CNAE 47717), que não possuíam a venda de alimentos como foco principal foram excluídos. Também se excluiu os estabelecimentos que a conferência virtual era impossível dado a localização (interior de instituições privadas, como escolas e universidades) ou pela ausência de lugar fixo de comercialização de produtos como, por exemplo, serviços ambulantes de alimentos (CNAE 56121).

O processo de elaboração do banco de dados final pelo GEPPAAS ocorreu mediante conferência, pela razão social, dos estabelecimentos que constavam em ambas as listas (Banco de dados Estadual e Municipal). Os estabelecimentos concordantes, presentes em ambos os Bancos de dados eram então considerados existentes. Em caso de discordância (Estabelecimentos presentes em apenas uma das bases de dados analisadas), os estabelecimentos foram conferidos virtualmente por equipe do GEPPAAS pela ferramenta *Google Street View* e incluídos no banco de dados final, caso existissem e apresentassem CNAE correspondentes às selecionadas para o estudo (Figura 6).

A conferência virtual foi realizada de forma criteriosa por quatro pesquisadores treinados entre janeiro e março de 2017 respeitando as diretrizes para uso não comercial e os Termos de Serviço do Google (<https://www.google.com/permissions/geoguidelines/>; <https://policies.google.com/terms>; https://www.google.com/intl/pt_US/help/terms_maps/). As imagens analisadas foram capturadas no ano de 2015. E quando o *Google Street View* não cobria a rua do estabelecimento ou quando este estava fechado, a conferência foi realizada pela situação do CNPJ (ativo). A conferência de estabelecimentos localizados em espaços fechados, como *shoppings* e centros comerciais, foi realizada a partir da presença de tal estabelecimento na listagem de lojas disponíveis nos sites desses locais.

Figura 6 - Construção do banco de dados final validade do ambiente alimentar de Belo Horizonte–MG, 2015



Fonte: adaptado de material produzido pela equipe GEPPAAS-UFMG.

Inicialmente, a base final foi composta por 15.472 estabelecimentos os quais eram concordantes em ambas as bases de dados (Banco de dados Estadual e Municipal) ou discordantes (presente em apenas uma das bases de dados), mas que existiam formalmente e apresentavam CNAE correspondente às selecionadas para o estudo. Entretanto, 71 estabelecimentos estavam fora do limite geográfico de Belo Horizonte, e, portanto, foram excluídos da análise. Dessa forma 15.401 estabelecimentos permaneceram no banco de dados final (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição dos tipos de estabelecimentos de alimentos do banco de dados secundários Estadual e Municipal e banco final (verificado).

Estabelecimentos	Concordante entre os 2 bancos de dados	Banco Estadual				Banco Municipal				Banco de dados final (verificado)
		Existe no <i>Street View</i> *	Outra CNAE*	Inexistente*	Total	Existe no <i>Street View</i> *	Outra CNAE*	Inexistente*	Total	
Lanchonetes	1844	1633	94	1044	4615	389	29	392	2654	3930
Restaurantes	2065	1480	11	494	4050	197	21	173	2456	3814
Comércio varejistas de doces	197	182	7	83	469	49	0	78	324	429
Padaria e confeitaria	423	345	0	176	944	106	11	38	578	912
Minimercados, mercearias e armazéns	578	568	36	455	1637	191	71	100	940	1368
Supermercado	84	41	0	9	134	26	0	2	112	166
Hipermercado	5	13	0	2	20	1	0	0	6	19
Açougue	236	351	8	186	781	82	3	35	356	700
Peixaria	35	24	0	18	77	4	0	4	43	65
Laticínios e frios	149	204	19	118	490	25	0	38	212	378
Hortifrutigranjeiros	338	335	14	149	836	67	0	71	476	752
Bares	1435	954	14	647	3050	368	33	199	2035	2868
Total	7389	6130	203	3381	17103	1505	168	1130	10192	15401

Nota=*Segundo a verificação virtual no *Google Street View* dos estabelecimentos discordantes entre as duas fontes de dados secundárias; CNAE = Classificação Nacional de Atividade econômica. Fonte: Material produzido pela equipe GEPPAAS-UFMG.

Adicionalmente, foram incluídos ainda todos os equipamentos dos Programas de Segurança Alimentar e Nutricional do município (n=53) entre eles quatro restaurantes populares, 21 sacolões municipais (ABasteCer), 8 feiras orgânicas e 20 do programa “Direto da roça” de modo tal que, o banco original final foi composto por 15.454 estabelecimentos.

Os restaurantes populares são estabelecimentos administrados pelo poder público que se caracterizam pela comercialização de refeições prontas, nutricionalmente balanceadas, originadas de processos seguros e preços acessíveis (BRASIL, 2004). Os sacolões ABasteCer por sua vez, são estabelecimentos que comercializam, em média, setenta itens, sendo vinte produtos hortifrutigranjeiros com preço máximo de R\$1,19 o quilo (BELO HORIZONTE, 2018b). As feiras do programa “Direto da roça” comercializam alimentos de produtores da agricultura familiar urbana (BELO HORIZONTE, 2018c).

Para o banco de dados dessa Tese, todos os estabelecimentos identificados foram agregados conforme a classificação NOVA de alimentos (BRASIL, 2014a; 2018a; MONTEIRO et al., 2019) em: (1) “*Estabelecimentos de aquisição de alimentos in natura*” - a aquisição de alimentos *in natura* ou minimamente processados representa mais de 50% da aquisição total, ou seja, há predominância de aquisição de alimentos saudáveis; (2) “*Estabelecimentos de aquisição de alimentos ultraprocessados*” - alimentos ultraprocessados representa mais de 50% da aquisição total, ou seja, há predominância de aquisição de alimentos não saudáveis e (3) “*Estabelecimento Mistos*” - há predominância de aquisição de preparações culinárias, ou alimentos processados, ou não há predominância de alimentos *in natura*/minimamente processados e nem de alimentos ultraprocessados. Ressalta-se que, esta classificação baseou-se em análise prévia do perfil dos estabelecimentos que comercializam alimentos no Brasil, conduzida e publicada pela CAISAN (BRASIL, 2018a). Para a classificação dos estabelecimentos que comercializam alimentos a CAISAN, realizou diferentes etapas, como podem ser vistas no Quadro 6.

Quadro 6 - Etapas para classificação dos estabelecimentos que comercializam alimentos desenvolvidas pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN) - 2018

ETAPA 1	Classificação de todos os alimentos adquiridos (Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008/2009) segundo a classificação NOVA	Todos os alimentos adquiridos pelos brasileiros, segundo a POF 2008-2009, foram classificados segundo o grau e extensão do processamento
ETAPA 2	Determinação do percentual de aquisição de cada uma das categorias de alimentos por local de compra	Com os alimentos classificados em grupos, estabeleceu-se para cada um dos locais de compra relatados para o respectivo alimento um percentual de aquisição
ETAPA 3	Relação dos locais de compra da POF-2008-2009 com os códigos da CNAE	Locais de compra foram relacionados a subclasses de CNAE
ETAPA 4	Determinação do percentual de aquisição de cada uma das categorias de alimentos por CNAE	Para cada uma das subclasses da CNAE um perfil da aquisição % de alimentos foi estabelecido
ETAPA 5	Análise do perfil dos estabelecimentos	Identificaram-se os padrões de aquisição para cada tipo de estabelecimentos
ETAPA 6	Classificação dos estabelecimentos	Classificação dos estabelecimentos em: “Estabelecimentos de aquisição de <i>in natura</i> ”; “Estabelecimentos de aquisição de ultraprocessados” e “Estabelecimento mistos”

Fonte: BRASIL, 2018a.

Os supermercados e hipermercados foram classificados como estabelecimentos de aquisição de alimentos *in natura* em todos os estados das regiões Norte e Centro-Oeste; além de Ceará, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte; e Espírito Santo. Porém, para todos os estados da região Sul; Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Sergipe no Nordeste; e Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo no Sudeste, eles foram classificados como estabelecimentos mistos (BRASIL, 2018a). Todavia, tendo em vista a ausência de consenso na literatura sobre esta classificação (LEITE et al., 2019; MACHADO et al., 2017a; 2017b), supermercados e hipermercados também foram analisados de forma isolada nesse trabalho. No entanto, após análise de sensibilidade os resultados não foram diferentes e optou-se por exibir em conjunto os resultados para supermercado e hipermercados, tornando os resultados

mais claros para o leitor do Artigo 2 e consistentes com a metodologia proposta pela CAISAN.

Neste estudo, portanto, analisaram-se três diferentes agrupamentos de estabelecimentos comerciais: (1) De aquisição predominante de alimentos *in natura* e minimamente processados; (2) De aquisição predominante de alimentos ultraprocessados e (3) Mistos. Detalhamento dos tipos de lojas de alimentos incluídas em cada um dos três grupos estão apresentados no Quadro 7.

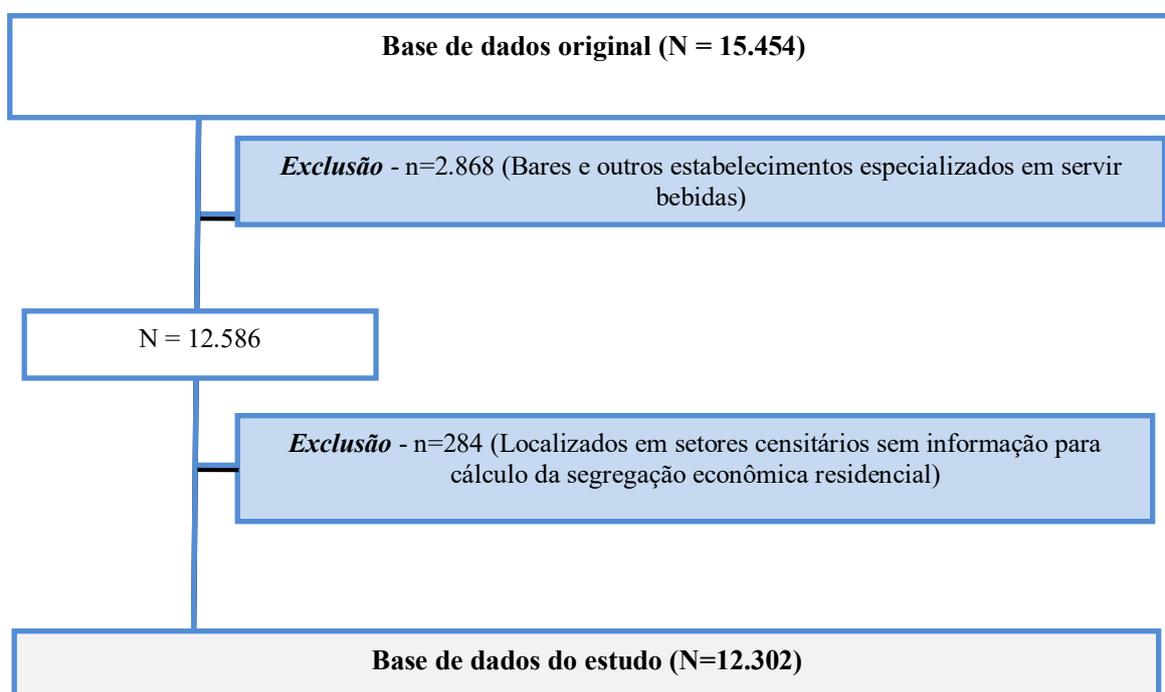
Quadro 7 - Categorização dos estabelecimentos que comercializavam alimentos no município do Belo Horizonte-MG segundo grau de processamento dos alimentos predominantemente adquiridos

CNAE	DESCRIÇÃO
Estabelecimentos de aquisição de alimentos <i>in natura</i> (predomina aquisição de alimentos saudáveis)	
4722902	Peixaria
4724500	Comércio varejista de hortifrutigranjeiros
4722901	Comércio varejista de carnes - açougues
-	Sacolão Abastecer
-	Direto da Roça
-	Feira orgânica
Estabelecimentos de aquisição de alimentos ultraprocessados (predomina aquisição de alimentos não saudáveis)	
5611203	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares
4721104	Comércio varejista de doces, balas, bombons e semelhantes
Estabelecimentos mistos (não há predomínio de aquisição de alimentos <i>in natura</i>/minimamente processados e nem de ultraprocessados)	
5611201	Restaurantes e similares
4721103	Comércio varejista de laticínios e frios
4721102	Padaria e confeitaria com predominância de revenda
4712100	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns
4711301	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados
4711302	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados
-	Restaurante popular

Fonte: Elaborado para fins deste estudo.

A base de dados utilizados nesse estudo possui 12.302 estabelecimentos (Figura 7). Isso porque estabelecimentos como bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas (CNAE 5611-2/02) foram excluídos (n=2.868), tendo em vista que a venda de alimentos pode não ser foco principal. Além disso, 284 estabelecimentos foram excluídos por localizarem em setores censitários em que o cálculo da segregação econômica residencial não foi possível, conforme detalhado no próximo subitem.

Figura 7 - Banco de dados de estabelecimentos que comercializam alimentos utilizados nesse estudo



Fonte: Elaborado para fins deste estudo.

Após agrupamento dos estabelecimentos, calculou-se a densidade absoluta de cada grupo por setor censitário, categorizando em: nenhum, um, dois; três ou mais estabelecimentos que comercializam alimentos. Esta classificação foi realizada devido à elevada proporção de setores censitários com número de estabelecimentos que comercializam alimentos iguais a zero e a presença de valores extremos.

5.3.3 Censo Demográfico Brasileiro 2010

O Censo demográfico de 2010 investigou as características de toda a população e dos domicílios do território nacional (BRASIL, 2011b). Os dados coletados no setor censitário⁴ compreenderam características dos domicílios particulares e das pessoas investigadas para a totalidade da população, denominada por convenção como universo. Tais dados estão subdivididos em planilhas (Quadro 8) por Unidades da Federação, com cerca de 3.000 variáveis, que abrangem as seguintes características da população: sexo, idade, raça/cor de pele, condição no domicílio; pessoas responsáveis pelo domicílio; alfabetização; registro de nascimento das crianças de até 10 anos de idade; e características dos domicílios particulares (BRASIL, 2011b).

Quadro 8 - Base de informações por setores censitários segundo planilhas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Planilha	Conteúdo
Básico	Códigos e nomes das subdivisões geográficas e a informação básica do cadastro de áreas
Domicílio	Características dos domicílios, e informações sobre os moradores por sexo, idade e características do domicílio
Responsável	Informações sobre os responsáveis por domicílios particulares permanentes por sexo, idade e alfabetização
Registro Civil	Informações sobre registro de nascimento da população
Pessoas	Informação sobre a população residente por sexo e idade

Fonte: BRASIL, 2011b.

Coleta de dados

A coleta do Censo demográfico 2010 foi realizada no período de 1º de agosto a 30 de outubro de 2010, utilizando a base territorial que se constituiu de 316.574 setores censitários. A investigação das características dos domicílios e dos residentes teve como data de referência o dia 31 de julho de 2010.

⁴ Menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País (BRASIL, 2011b).

Foi realizada entrevista presencial por recenseador treinado, sendo a resposta registrada em um computador de mão, ou pelo preenchimento do questionário via Internet. A opção de preenchimento do questionário pela Internet foi uma alternativa utilizada pelo IBGE quando o informante estava disposto a participar, mas não dispunha de tempo para entrevista no momento da visita do recenseador.

Para o levantamento das informações do Censo demográfico 2010 foram utilizados dois tipos de questionários: Questionário Básico (37 quesitos) - aplicado em todas as unidades domiciliares, exceto naquelas selecionadas para a amostra e que contém a investigação das características do domicílio e dos moradores; e Questionário da Amostra (108 quesitos) - aplicado em todas as unidades domiciliares selecionadas para a amostra. Além da investigação contida no Questionário Básico, contemplava outras características do domicílio e pesquisava informações sociais, econômicas e demográficas dos moradores.

Variáveis estudadas

Esse estudo utilizou as seguintes variáveis do Censo 2010: “Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de 0 a 3 salários mínimos” (V001-V004 e V010) e “Pessoas responsáveis com ou sem rendimento” (V020), ambas contidas no arquivo ResponsavelRenda_UF.xls. O uso destas variáveis objetivou calcular a segregação econômica residencial a partir da proporção de responsáveis com rendimento nominal mensal de 0 a 3 salários mínimos. Ressalta-se que, todas as variáveis de rendimento do Censo 2010 passaram por processo de crítica pelo IBGE para tratamento de inconsistências por meio de imputação de dados (BRASIL, 2012b).

O ponto de corte de até três salários foi adotado a partir de estudos nacionais prévios sobre a segregação econômica residencial no Brasil (BARBER et al., 2018; TORRES et al., 2006), com base nos resultados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD) do ano 2015 (BRASIL, 2016), ano do estudo Move-se Academias e na distribuição de renda *per capita* da amostra de estudo, a qual revelou que 2-3 salários mínimos correspondem à mediana de salários dos participantes.

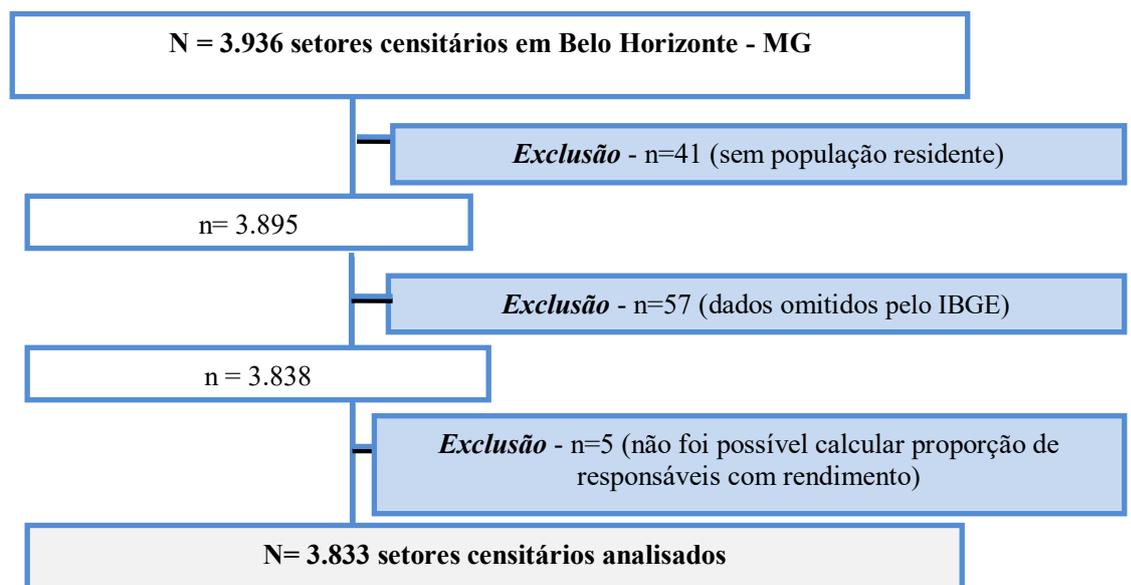
O primeiro passo para selecionar a variável renda, variável de interesse, foi realizado a partir do arquivo Básico_UF.xls, o qual foi utilizado para recorte por código número completo do subdistrito, o qual é composto por 11 dígitos UFMMMMMDDSD, onde: UF – Unidade da Federação; MMMM – Município; DD – Distrito; SD – Subdistrito.

Para recortar o município de Belo Horizonte-MG e seus distritos e subdistritos (Barreiro, Oeste, Centro Sul, Leste, Noroeste, Nordeste, Norte, Venda Nova e Pampulha), primeiro filtrou-se a UF (31), e, em seguida, o município (06200), distritos (05, 25 e 60) e subdistritos (61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69). Um total de 3.895 setores censitários foram então identificados, 41 a menos do existente em todo município (3.936), pois em tais setores (n=41) não há população residente. Na sequência, o mesmo filtro foi aplicado ao arquivo ResponsavelRenda_UF.xls e as variáveis de interesse selecionadas. Por fim, a partir do comando *merge* as duas planilhas foram agrupadas em um banco único.

É importante destacar que a legislação estatística brasileira assegura a proteção destes dados, que somente podem ser utilizados para fins estatísticos e divulgados de forma a não identificar os participantes (BRASIL, 2011b). No arquivo agregado por setores, o IBGE optou pela restrição de dados como forma de proteção. Assim, em todos os setores com menos de cinco domicílios particulares permanentes foram omitidos os valores da maioria das variáveis, entre elas a renda. Para indicar a omissão dos dados, os valores das variáveis foram preenchidos com “x” (BRASIL, 2011b) e analisados como dados não informados (*missing*).

Em síntese, dos 3.936 setores do município foram excluídos 41 por não apresentarem população residente, 62 por terem seus dados omitidos por motivos de segurança ou cujo cálculo da proporção de indivíduos com rendimento de até três salários mínimos era impossível. Assim, foram estudados 3.833 setores (Figura 8).

Figura 8 - Amostra de setores censitários estudados



Fonte: Elaborado para fins deste estudo.

5.4 Análise de dados

Para análise descritiva dos dados foi realizado teste estatístico *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a normalidade das variáveis quantitativas. Distribuições de frequências para variáveis categóricas e medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis contínuas foram calculadas. Os dados foram apresentados como porcentagem ou média com intervalos de confiança de 95%.

Foi adotado o nível de significância de 5%. As análises foram realizadas no *software* STATA (*Stata Corporation, College Station, Texas*) versão 13.0, utilizando no Artigo 1 comando *svy*, que considera o delineamento complexo da amostra do estudo.

A manipulação dos dados geoprocessados foi realizada no *software* ArcGis 10.3 (<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>).

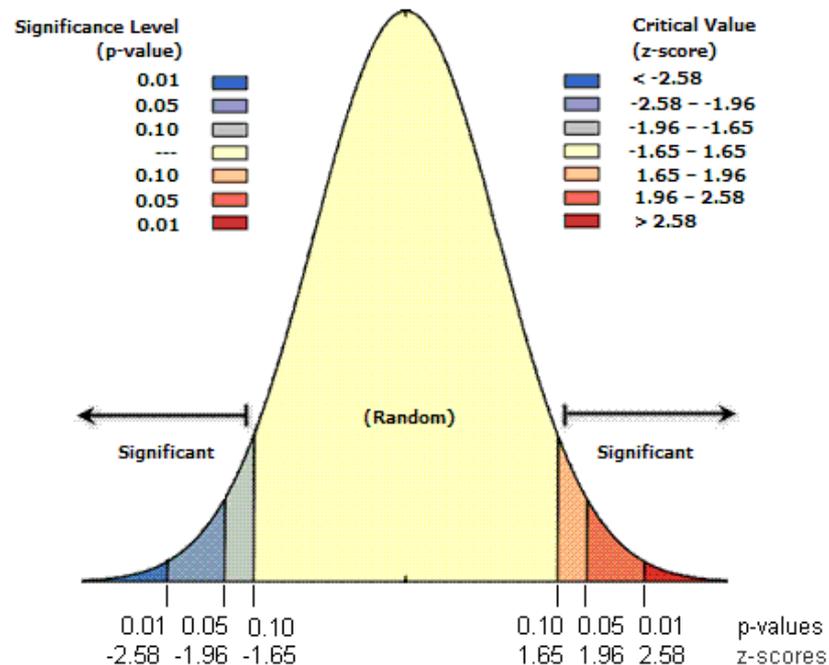
5.4.1 Cálculo segregação econômica residencial

A segregação econômica residencial foi calculada para cada setor censitário de Belo Horizonte, incluindo aqueles amostrado no Move-se usando a estatística *Getis-Ord Local G_i^** , a partir da ferramenta *Hot Spot Analysis*, no *software* ArcGis 10.3 (ESRI, 2019a; 2019b). A questão central que se deseja testar é: “a aglomeração espacial (de valores altos ou baixos) observada é mais acentuada do que se esperaria de uma distribuição aleatória desses mesmos valores?”. A hipótese nula é que não há nenhuma relação entre o valor encontrado em um setor censitário (*i*) e seus vizinhos (*j*), ou seja, não há agrupamento espacial.

A G_i^* é uma estatística espacialmente ponderada que permite analisar a associação espacial de cada localidade “*i*” estudada e avaliar se essa é rodeada por vizinhos com valores altos (“*hot spots*”) ou baixos (“*cold spots*”) do atributo “*X*” estudado (p. e., renda ou raça/cor) (GETIS; ORD, 1992;1995), o que representa na prática identificar conglomerados de valores altos e baixos. Uma pontuação *Z-score* e o respectivo valor *p* são então calculados. Se o resultado for positivo e estatisticamente significativo (elevado *Z-score* acompanhado de baixo valor *p*) significa que uma localidade “*i*” com elevado valor de *X* (variável/atributo estudado) é circundada por vizinhos que também apresentam um elevado valor de *X*, configurando-se como um ponto quente (“*hot spot*”). Mas, se o resultado for negativo e estatisticamente significativo (baixo *Z-score* acompanhado de baixo valor de *p*) significa que uma região “*i*” com baixo valor de *X* é circundada por vizinhos que também apresentam um baixo valor de

X, configurando-se como um ponto frio (“cold spot”). Quanto maior o valor do Z-score maior será a intensidade da segregação (Figura 9).

Figura 9 - Resultados de Z-score e valores p associados à distribuição normal padrão



Fonte: ESRI, 2019c.

Para este estudo, a estatística G_i^* foi calculada a partir dos seguintes passos: (1) escolha e cálculo do atributo de vizinhança a ser usado como entrada para a estatística G_i^* ; (2) cálculo e escolha de matriz de peso espacial e (3) cálculo da estatística G_i^* usando um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Detalhados a seguir:

- **Passo 1 – Atributo de vizinhança (*Input Field*)**

A proporção de pessoas responsáveis pelo domicílio com rendimento nominal mensal de 0 a 3 salários mínimos foi escolhida como atributo de vizinhança a ser usado como entrada da estatística G_i^* .

Para tal, calculou-se a razão entre as variáveis “Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de 0 a 3 salários mínimos” (soma das variáveis V001-V004 e V010 do Censo 2010) e “Pessoas responsáveis com ou sem rendimento” (V020 também do Censo 2010). Em seguida, multiplicou-se o resultado por 100, e a variável “Proporção de pessoas responsáveis

pelo domicílio com rendimento nominal mensal de 0 a 3 salários mínimos” foi obtida. Em 2010, o salário mínimo era equivalente a R\$510,00.

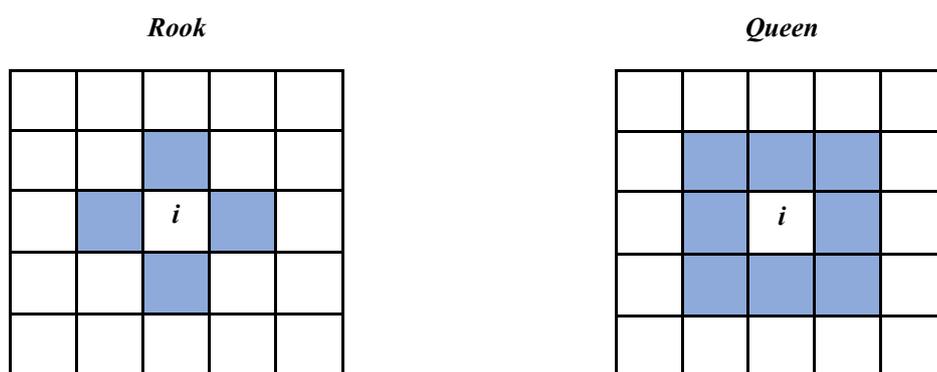
A decisão por se estudar segregação econômica é por compreender que a renda se configura como melhor indicador para o estudo da segregação residencial no Brasil. Todavia, reconhecemos que brasileiros de diferente raça/cor também não se distribuem aleatoriamente pelos bairros urbanos, e que a segregação no país não é apenas uma discussão de classe, mas também de raça/cor de pele, uma vez que, a proporção de pardos e pretos vivendo em áreas segregadas economicamente são maiores quando comparados aos brancos (BARBER et al., 2018; TELLES, 2004).

- **Passo 2 – Matriz de peso espacial (*Conceptualization of spatial relationship*)**

Definiram-se os vizinhos segundo critério de contiguidade. Matriz de peso espacial tipo *Rook first order* foi utilizada e os vizinhos identificados como aqueles que partilham fronteiras (bordas) em comum com o setor censitário “*i*” estudado.

O ArcGis chama essa matriz de vizinhança de “*contiguity edges only*” (em contraste a “*contiguity edges corners*”, conhecida como “*Queen*”, em que vizinho é aquele que toca em qualquer trecho da borda, mesmo que apenas um ponto) (Figura 10). Para a construção dessa matriz, setores censitários adjacentes (vizinhos) aos estudado (“*i*”) receberam peso 1 e os não-adjacentes receberam peso de 0.

Figura 10 - Matriz de vizinhança segundo contiguidade da área



Fonte: Elaborada para fins desse estudo.

O conceito de vizinho pode ser definido por diferentes estratégias. O *default* do programa ArcMap define os vizinhos a partir da distância (p.e, 2 quilômetros) do centróide do

setor analisado e de seus respectivos vizinhos. Nesse critério, todos os setores censitários localizados até dois quilômetros do setor “i” estudado são classificados como vizinho. Entretanto nessa estratégia, setores censitários muito pequenos tendem a ter mais vizinhos em comparação aos setores maiores, ao passo que setores muito grandes podem não ter nenhum vizinho. Dessa forma, nesse estudo a contiguidade do tipo *Rook first order* foi utilizada como estratégia por configurar-se como uma matriz simples de análise e tendo em vista o tamanho e a diversidade dos setores censitários de Belo Horizonte. Ademais, análises revelaram elevada correlação entre a matriz definida segundo *Rook* e *Queen* e moderada com a definição de vizinhos segundo distância de 2 e 3 quilômetros (Tabela 4).

Tabela 4 - Coeficientes de Correlação de Spearman entre as diferentes matrizes de vizinhança para cálculo de *Getis-Ord Local Gi* Statistic* em Belo Horizonte–MG

	Queen	Rook	3 km	2 km
Queen	1	0.9945	0.6808	0.7637
Rook	0.9945	1	0.6769	0.7577
3km	0.6808	0.6769	1	0.9464
2km	0.7637	0.7577	0.9464	1

Nota: Km= Kilômetros

Fonte: Elaborada para fins desse estudo.

Para garantir a estabilidade estatística das análises, todos os setores censitários analisados tinham pelo menos oito vizinhos, conforme recomendado por Getis & Ord (1992; 1995) e adotado como *default* pelo ArcMap.

A matriz do tipo *Rook first order* foi gerada a partir da ferramenta “*Generate Spatial Weights Matrix*” do ArcMap. Essa ferramenta gerou um arquivo *.SWM* e esse foi então usado para cálculo da estatística G_i^* . Para tal: Ferramentas de Estatística Espacial → Modelo de Relacionamentos Espaciais → Gerar Matriz de Pesos Espacial.

A ferramenta *.SWM* requer que um campo FID seja criado para vincular o arquivo *.SWM* ao arquivo correspondente. O FID file foi então criado com o nome CODVIZ e esse transformado em igual FID da tabela de atributos em análise usando a calculadora de campo.

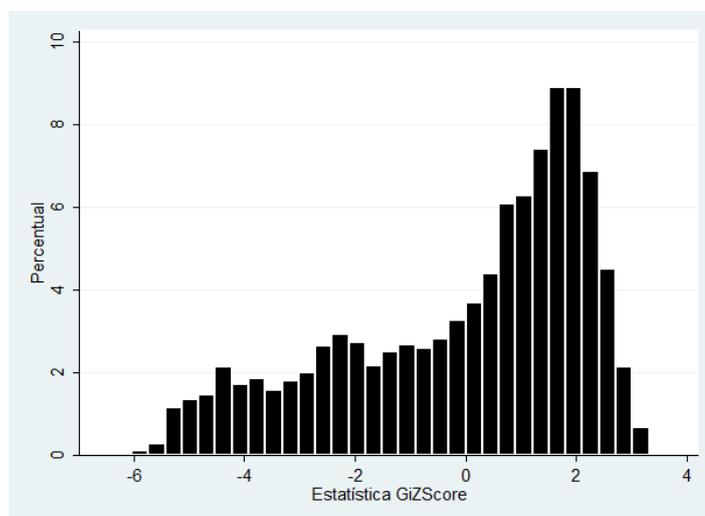
- **Passo 3 – Cálculo da estatística G_i^***

Depois que os arquivos *.SWMs* foram gerados, a estatística G_i^* foi calculada usando a ferramenta *Hot Spot Analysis: Ferramentas de Estatística Espacial* → Agrupamento de Mapeamento → Análise de Alto Valor de Incidência (Getis-Ord G_i^*)

Um *shapefile* de entrada foi criado com as vizinhanças selecionadas definidas pelo estudo (*Rook first order*), acompanhado de uma tabela de dados que incluía informações sobre a proporção de pessoas responsáveis pelo domicílio com rendimento nominal mensal de 0 a 3 salários mínimos.

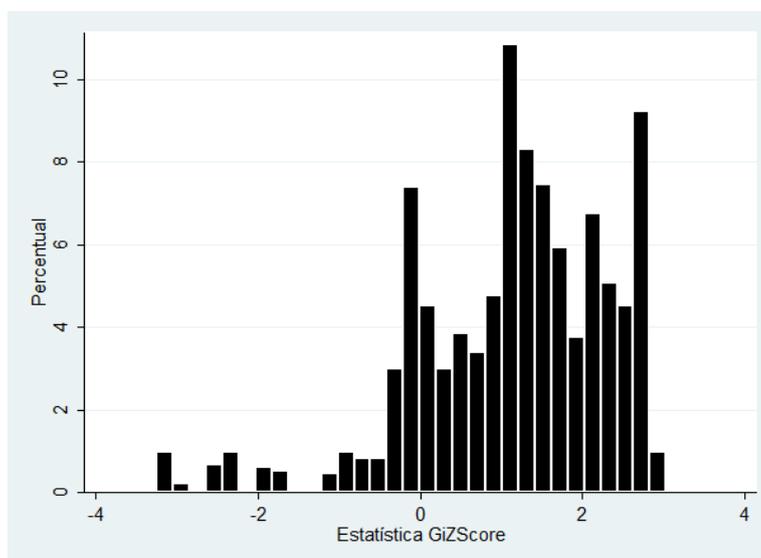
Pontuações positivas e estatisticamente significantes de G_i^* representaram setores censitários mais segregados (ou seja, maior proporção de domicílios com 0-3 salários mínimos), enquanto pontuações negativas e estatisticamente significativas representam bairros menos segregados (ou seja, menor proporção de domicílios com 0-3 salários mínimos). Três categorias de segregação econômica residencial foram criadas: Alta [áreas de alta segregação] = Estatística $G_i^* \geq 1,96$; Média [Áreas integradas; não segregadas] = Estatística G_i^* entre 0 e 1,96 e Baixa [áreas de baixa segregação ou integradas] = Estatística $G_i^* < 0$. Tais pontos de corte foram escolhidos para serem consistentes com os valores críticos do *Z-score* para um IC 95% (-1,96 a 1,96), o que corresponde à significância estatística no nível $\alpha = 0,05$. Poucos participantes moravam em áreas com G_i^* menor que -1,96 (Figura 11 e 12); assim, o ponto de corte de 0 foi utilizado para cálculo da categoria baixa segregação (KERSHAW et al., 2015).

Figura 11 - Distribuição estatística *Getis-Ord Local G_i^ em Belo Horizonte-MG**



Fonte: Elaborada para fins desse estudo.

Figura 12 - Distribuição estatística *Getis-Ord Local G_i^ no Estudo Move-se Academias. Belo Horizonte-MG**



Fonte: Elaborada para fins desse estudo.

5.4.2 Análise de dados Artigo 1 - Disparities in food consumption between economically segregated urban neighborhoods

A segregação econômica residencial foi calculada para todos os setores censitários da cidade a partir da estatística G_i^* e categorizados em: Alta: Estatística $G_i^* \geq 1,96$; Média = Estatística G_i^* entre 0 e 1,96 e Baixa = Estatística de $G_i^* < 0$.

Os marcadores de consumo alimentar saudável avaliados foram o consumo regular de: frutas (cinco ou mais vezes por semana), hortaliças (cinco ou mais vezes por semana), feijão (cinco ou mais dias por semana) e peixe (pelo menos uma vez por semana). Os marcadores de consumo alimentar não saudável avaliadas foram: consumo de carne ou frango com excesso de gordura (prevalência de indivíduos que relataram consumir carne com gordura excessiva e/ou frango com pele); consumo regular de refrigerantes ou suco artificial (consumo de cinco ou mais vezes por semana); consumo regular de alimentos doces, incluindo bolos, chocolates, biscoitos e doces (consumo de cinco ou mais vezes por semana) e substituição de almoço ou jantar para sanduíches, pizzas ou outros alimentos ultraprocessados em sete dias da semana.

As definições e o ponto de corte para a variável "substituição regular de almoço ou jantar por lanches" difere-se dos demais marcadores analisados. De acordo com a Diretriz Brasileira, a substituição de refeições completas com base em preparações culinárias por

alimentos ultraprocessados não é saudável. Portanto, um ponto de corte de 7 tornou o referido indicador mais específico e selecionou apenas aqueles indivíduos cujo hábito de substituir refeições de fato é rotineiro (BRASIL, 2014a). Também efetuou-se análises utilizando o ponto de corte de cinco dias para a variável, encontrando resultados semelhantes.

A distribuição das variáveis selecionadas para esse estudo (explicativas e covariáveis) por categoria de segregação econômica da área (alta, média e baixa) foi examinada a partir de testes Qui-Quadrado de *Pearson*.

Para examinar a associação entre segregação e marcadores do consumo alimentar saudável e não saudável foi estimada *odds ratio* e seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%) por meio de modelos logístico binário, separadamente para cada desfecho, pelo método de estimação GEE (*Generalized Estimation Equations*) com estrutura de correlação *exchangeable* (HANLEY et al., 2003).

Os modelos foram ajustados por potenciais confundidores, entre eles covariáveis associadas à segregação econômica residencial e ao consumo de alimentos. O Modelo 1 foi ajustado por características socioeconômicas (idade, sexo e raça/cor da pele). O Modelo 2 foi ajustado por variáveis do Modelo 1, escolaridade e renda familiar. O Modelo 3 foi ajustado pelas variáveis do Modelo 2, acrescido da auto-avaliação de saúde e estado nutricional (IMC kg/m²), e o Modelo 4 foi ajustado pelas variáveis do Modelo 3 e percepção do ambiente alimentar.

5.4.3 Análise de dados Artigo 2 - Inequalities in the distribution of retail food stores across economically segregated urban neighborhoods in a Brazilian metropolis

Áreas economicamente segregadas foram mapeadas e a disponibilidade absoluta de estabelecimentos que comercializam alimentos, agregados segundo a classificação NOVA (Estabelecimentos de aquisição de *in natura*/minimamente processados – predominância de aquisição de alimentos saudáveis; Estabelecimentos de aquisição de alimentos ultraprocessados – predominância de aquisição de alimentos não saudáveis e Estabelecimentos Mistos - sem predominância de aquisição de alimentos *in natura*/minimamente processados e nem de alimentos ultraprocessados) foi calculada. Em seguida, foram categorizados em: nenhum; um; dois; três ou mais estabelecimentos, sendo este procedimento realizado para cada um dos três agrupamentos de estabelecimentos.

A distribuição dos estabelecimentos foi comparada entre as categorias de segregação (alta, média e baixa) a partir do teste estatístico Qui-Quadrado de Pearson com tendência linear.

Para determinar a associação entre a segregação econômica residencial e os diferentes níveis de disponibilidade de estabelecimentos de alimentos, ajustados pela população em um incremento de 100 pessoas, realizou-se modelo logístico ordinal de *odds* parciais proporcionais (MOPP). Optou-se por utilizar MOPP neste estudo, pois os desfechos estudados foram apresentados em categorias com ordenação (p.e.: nenhum; um; dois; três ou mais estabelecimento de aquisição de alimentos *in natura*/minimamente processados) e porque a suposição de probabilidades proporcionais foi violada (Estatística de Brand; $p < 0.005$). Além disso, modelos de regressão espacial se mostraram inadequados ao objetivo do artigo, uma vez que, a variável explicativa de interesse, segregação econômica residencial, foi calculada espacialmente. Dessa forma, a estrutura espacial do fenômeno já foi captada, logo, a aplicação de uma regressão espacial poderia resultar em erro.

O MOPP é equivalente a uma série de regressões logísticas binárias em que os diferentes níveis ou classificações de grupos da variável dependente são combinados e contrastados (ABREU et al., 2009; WILLIAMS, 2006). Nesse caso, existem quatro níveis ordinais de disponibilidade de estabelecimentos de alimentos (nenhum, um, dois, três ou mais), onde: nenhum vs. 1, 2 e 3 ou mais combinadas; nenhum + 1 vs. 2 e 3 ou mais; nenhum + 1 + 2 vs. 3 ou mais.

Assim, foram estimados oito MOPPs: Modelo 1 e 2 = qualquer tipo de Estabelecimentos de aquisição de alimentos como resposta; Modelo 3 e 4 = Estabelecimentos de aquisição de alimentos *in natura*/minimamente processados como resposta; Modelos 5 e 6 = Estabelecimentos de aquisição de alimentos ultraprocessados como resposta; Modelos 7 e 8 = Estabelecimentos mistos. Na apresentação dos resultados, os modelos ímpares são não ajustados e os modelos pares são ajustados pela população em incrementos de 100 pessoas. O ajuste pela variável população se deu tendo em vista a distribuição de estabelecimentos de alimentos em um dada área pode associar-se ao número de pessoas residentes. O número de lojas de alimentos tende a ser maior em áreas mais densamente habitadas (MORLAND; FILOMENA, 2007).

Por fim, para ilustrar a distribuição dos diferentes agrupamentos de estabelecimentos que comercializam alimentos segundo a segregação econômica residencial da área, foi elaborado mapa a partir do georreferenciamento dos estabelecimentos.

RESULTADOS

6. RESULTADOS

6.1 Artigo 1 - *Disparities in food consumption between economically segregated urban neighborhoods*



Public Health Nutrition: page 1 of 13

doi:10.1017/S1368980019003501

Disparities in food consumption between economically segregated urban neighbourhoods

Mariana Souza Lopes^{1,*}, Waleska Teixeira Caiffa¹,
Amanda Cristina de Souza Andrade², Deborah Carvalho Malta³, Sharrelle Barber⁴
and Amélia Augusta de Lima Friche¹

¹Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Alfredo Balena 190, Centro, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brazil; ²Observatório de Saúde Urbana, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brazil; ³Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brazil; ⁴Dornsife School of Public Health, Drexel University, Philadelphia, PA, USA

Submitted 5 February 2019; Final revision received 4 July 2019; Accepted 9 August 2019

Abstract

Objective: To examine associations between economic residential segregation and prevalence of healthy and unhealthy eating markers.

Design: Cross-sectional. A stratified sample was selected in a three-stage process. Prevalence of eating markers and their 95% CI were estimated according to economic residential segregation: high (most segregated); medium (integrated) and low (less segregated or integrated). Segregation was measured at the census tract and assessed using the Getis-Ord local G_i^* statistic based on the proportion of heads of household in a neighbourhood earning a monthly income of 0–3 minimum wages. Binary logistic regression using generalized estimating equations were used to model the associations.

Setting: Belo Horizonte, Brazil.

Participants: Adults (n 1301) residing in the geographical environment (178 census tracts) of ten units of the Brazilian primary-care service known as the Health Academy Program.

Results: Of the 1301 participants, 27.7% lived in highly segregated neighbourhoods, where prevalence of regular consumption of fruit was lower compared with more affluent areas (34.6 *v.* 53.2%, respectively). Likewise, regular consumption of vegetables (70.1 *v.* 87.6%), fish (23.6 *v.* 42.3%) and replacement of lunch or dinner with snacks (0.8 *v.* 4.7%) were lower in comparison to more affluent areas. In contrast, regular consumption of beans was higher (91.0 *v.* 79.5%). The associations of high-segregated neighbourhood with consumption of vegetables (OR = 0.62; 95% CI 0.39, 0.98) and beans (OR = 1.85; 95% CI 1.07, 3.19) remained significant after adjustments.

Conclusions: Economic residential segregation was associated with healthy eating markers even after adjustments for individual-level factors and perceived food environment.

Keywords
Urban health
Residential segregation
Food consumption
Brazil

Residential segregation occurs when two or more social groups of people, categorized by a variety of scales (race, ethnicity, skin colour or socio-economic status (e.g. income)), live separately from one another, in different parts of the urban environment, and with different spatial distribution⁽¹⁾. Accordingly, racial residential segregation is a physical separation of the races by residence. Along these lines, economic residential segregation is a physical separation of two or more groups

of people based on their income by residence (into homogeneous neighbourhoods)^(1,2).

Segregated spaces, categorized by race or income, promote varied exposure to health issues, especially when comparing the less with the more affluent and integrated neighbourhoods^(3–7). As a result, segregation is one possible mechanism of racism, the spatial manifestation of inequalities and one of the fundamental causes of disparities in health⁽²⁾.

*Corresponding author: Email marianalopes.ufmg@gmail.com

Associations between racially segregated neighbourhoods and proximity to availability of ultra-processed foods (fast foods, soft drinks and frozen meals) have been reported in the literature. In the USA, poor and predominantly black neighbourhoods are geographically associated with fast-food restaurants⁽⁸⁾ and are further from stores selling healthy foods^(9–11). In Brazil, scientific evidence has revealed the association between economic disadvantage and concentration of healthy food stores in affluent areas^(12,13).

The characteristics of a neighbourhood regarding access to food may be a factor contributing to differences in food consumption among residents, probably linking racially segregated urban neighbourhoods to disparities in food consumption⁽¹⁰⁾. Some studies showed a relationship between racial/ethnic segregation and diets with lower amounts of fat and processed foods^(14,15), high expenditure on fruits and vegetables⁽¹⁶⁾ and higher sodium and potassium intakes⁽¹⁷⁾. However, the mechanisms explaining the associations between food consumption and economic residential segregation have not been fully understood.

The literature tends to focus on racial/ethnic segregation^(17,18), and there are few recent studies on social class/economic residential segregation in Brazil⁽¹⁹⁾. Studies on racial/ethnic segregation and food consumption have been conducted in the USA, but it is not clear if the mechanisms are similar in low- and middle-income country contexts. In Brazil, for instance, socio-economic classes are more commonly used in studies, because the Brazilian racial classification is very complex and makes it difficult to transfer common measures from the USA context to Brazil⁽¹⁹⁾.

Calculating the economic residential segregation in an urban area, represented by the 6th most populous Brazilian city, testing whether residing in high-segregation neighbourhoods is associated with food consumption can contribute to the understanding of how residential segregation occurs in a city with lower-middle-income economy and how it is associated with disparities in food consumption. Besides, this may support evidence-based policies and interventions.

We hypothesized that individuals residing in highly segregated areas would report a lower prevalence of regular consumption of foods such as fruits, vegetables and fish, and higher or equal prevalence of regular consumption of foods such as soft drinks, artificial juice, sweet foods and/or other ultra-processed food products, in comparison to those residing in low-segregated areas. We also hypothesized the possible exception of beans, since different Brazilian studies indicate a higher prevalence of regular bean consumption among lower-income populations^(20,21).

Regarding the replacement of lunch or dinner, although lacking a formal hypothesis, we aimed to better understand this very contemporary food behaviour in the Brazilian urban context. Thus, in order to expand our knowledge

and understanding of the relationship between economic residential segregation and food consumption, the aim of the present study was to examine associations between the prevalence of healthy and unhealthy eating markers and economic residential segregation.

Methods

Study population

The current analysis examined data from the 'MOVE-se Academias (2014–2015) study', a cross-sectional study conducted by the Belo Horizonte Observatory for Urban Health of the Universidade Federal de Minas Gerais. The MOVE-se Academias study integrates the project 'Health Academy: evaluation of physical activity promotion programs in Brazil'. It consists of a home-based health survey, for which the sample includes the resident population (users and non-users) in the geographical environment of the Health Academy Program (HAP; Programa Academia da Saúde (PAS) in Portuguese), distributed among the nine health districts of Belo Horizonte⁽²²⁾.

The HAP are public spaces that provide – for free, under the Unified Health System – physical activity programmes, health promotion initiatives including eating and other community education activities to users over 18 years of age⁽²³⁾.

The HAP was implemented in Belo Horizonte in 2006, through participatory mechanisms mostly, and therefore is located primarily in vulnerable areas. Currently, there are seventy-eight units with maximum capacity estimated at 400 users per unit^(23,24).

Study sample

A probabilistic sample design was adopted to select the population using clusters in three stages: (i) ten HAP units were randomly selected from the list provided by the programme management, in which three of them (inherited from a previous study in 2008–2009) had probability equal to 1; (ii) census tracts, selected with distinct probabilities according to the proximity of the HAP (e.g. census tracts located at the HAP unit had probability of 1; census tracts located up to 500 m from any other unit had 2.4 greater chance of being selected in comparison to a unit 500 m away) and with sample size proportional to the total number of sectors surrounding each sampled HAP unit; and (iii) households, selected by means of systematic sampling based on the number of households per census tract of the Census 2010. In each household, one adult resident (aged 18 years or more) was selected according to the quota established by sex, age range and occupation.

HAP units were eligible if they met the following criteria: (i) located in the districts that participated in the baseline survey of 2008–2009; (ii) were implemented before the first



semester of 2013; and (iii) were not directed to special groups or located in specific places, such as the university.

The addresses of the selected HAP units were georeferenced, and the Euclidean distances between the centroid of each census tract and the nearest HAP unit were calculated. The eligible census tracts were: (i) within a radius of 1000 m of the ten HAP units; and (ii) with more than fifty households. Out of the eligible census tracts, 246 were selected. Census tracts with only one interview were excluded ($n=68$), totalling seventy-five participants. Household interviewees – either included or excluded – did not differ in the analytic sample with regard to sex, age, income and education. A detailed description of the Move-se Academias study design and survey has been published elsewhere⁽²²⁾.

For the purpose of the present study only non-users living in the geographical areas of the ten HAP units were included, since HAP users were dissimilar from non-users in several health aspects, including food consumption and physical activity⁽²²⁾. The final sample totalled 1301 participants distributed in 178 census tracts.

Data collection

Household face-to-face interviews and anthropometric measurements (weight and height) were conducted by trained interviewers, with a questionnaire gathering socio-demographic, health habits and behaviour information.

Measures

Residential segregation

The unit of analysis adopted was the census tract. The 2010 Brazil Census data⁽²⁵⁾ were used to determine the proportion of heads of household in a census tract earning a monthly income of 0–3 minimum wages (approximately 0 to \$US900.00, in 2010), based on prior observational studies of economic segregation in Brazil^(19,26). The cut-off point, 0–3 minimum wages, also corresponded to the average monthly income of Brazilians in 2015⁽²⁷⁾, the year of the survey, and the median income of the sample selected for the Move-se Academias study.

Economic residential segregation was calculated for all census tracts of the city using the Hot Spot Analysis Tool in ArcGIS version 10.3. Census tracts were excluded if the resident population was zero, or if data were omitted by the Census 2010 because of safety reasons, or if the total number of heads of household with a monthly income of 0–3 minimum wages was zero. A total of 3833 tracts of Belo Horizonte city were analysed; from these, 178 tracts were analysed in the Move-se Academias study in order to examine the association between economic residential segregation and individual food consumption.

The Getis–Ord local G_i^* statistic (' G_i^* statistic' hereafter) was used to measure the spatial association and to evaluate the spatial clustering of high or low values among census

tracts (i.e. census tract with higher proportion of households with 0–3 minimum-wage income surrounded by other census tracts with higher proportion of households with 0–3 minimum-wage income)^(28,29). The G_i^* statistic is a spatially weighted Z-score representing how much a neighbourhood's (census tract) income composition (proportion of households with 0–3 minimum-wage income) deviates from the larger city (Belo Horizonte).

Census tracts were weighted using a first-order rook spatial weight matrix. Higher and positive Z-scores represent census tracts that are more segregated (i.e. census tract with higher proportion of households with 0–3 minimum-wage income surrounded by other census tracts with a higher proportion of households with 0–3 minimum-wage income or over-representation of the high proportion of heads of household in a neighbourhood earning a monthly income of 0–3 minimum wages), while lower and negative scores account for census tracts that are less segregated (i.e. census tract with a lower proportion of households with 0–3 minimum-wage income surrounded by other census tracts with lower proportion of households with 0–3 minimum-wage income or under-representation of the high proportion of heads of household in a neighbourhood earning a monthly income of 0–3 minimum wages).

Three categories of residential segregation were created: high, G_i^* statistic ≥ 1.96 ; medium, G_i^* statistic between 0 and 1.96; and low, G_i^* statistic < 0 . The high segregation category corresponds to statistically significant clustering of high values ($\alpha = 0.05$) and the low segregation category corresponds to the absence of any clustering (integrated neighbourhoods) or areas in which the group of heads of household earning a monthly income of 0–3 minimum wages is significantly under-represented, clustering of low values (G_i^* statistic < -1.96). These categories were combined since the frequency of occurrence of low category described above was very small⁽⁷⁾.

Individual-level outcome

Healthy eating markers were defined as regular consumption of fruits (five or more times per week), vegetables (five or more times per week), beans (five or more times per week) and fish (at least once per week). On the other hand, unhealthy eating markers were defined as consumption of meat or chicken with excess fat (individuals who reported consuming meat with excessive fat and/or chicken with skin); regular consumption of soft drinks or artificial juice (five or more times per week); regular consumption of sweet foods including cakes, chocolates, cookies and candy (five or more times per week); and having sandwiches, pizzas or other ultra-processed food products for lunch or dinner (seven days per week).

The 'regular' classification was based on the Surveillance System for Risk and Protection Factors for Chronic Diseases by Telephone Survey (VIGITEL)⁽³⁰⁾. The seven-day cut-off point for the variable 'regular replacement of lunch or dinner with snacks' was used as

a marker of a more specific and selected habit in order to be a proxy for those individuals whose meal-replacement habit occurs every day, which is considered not healthy⁽³¹⁾.

The food eating markers above, considering the risk or protection factors for the occurrence of chronic non-communicable diseases, were based on the following questions employed by the National Health Survey (NHS) conducted in Brazil in 2013⁽³²⁾:

1. 'How many days a week do you usually eat fruit? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.
2. 'How many days of the week do you usually eat vegetables, such as lettuce, tomato, cabbage, carrots, chayote (not including potato, cassava or yam)? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.
3. 'How many days a week do you usually eat beans? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.
4. 'How many days a week do you usually eat fish? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.
5. 'When you eat red meat, do you usually: (a) Cut off excess of visible fat, (b) Eat it with fat?'; 'When you eat chicken, do you usually: (a) Cut off the skin, (b) Eat it with skin?'
6. 'How many days a week do you usually drink soft drinks (or artificial juice)? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.
7. 'How many days a week do you usually eat sweet foods, such as slices of cake or pie, chocolates, sweets, biscuits or sweet biscuits? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.
8. 'How many days a week do you replace lunch or dinner meals by sandwiches, or pizza? (a) 1–2, (b) 3–4, (c) 5–6, (d) Every day, (e) Almost never, (f) Never'.

These indicators are shared by the VIGITEL and the NHS⁽²¹⁾. Thus, although no study on the data collected by the NHS has been conducted yet, these indicators had their validity analysed by VIGITEL^(33–35).

Individual-level covariates

Individual sociodemographic characteristics included age (in years), sex (male or female), race/skin colour based on the 2010 Brazil Census questions (white, brown (*pardos* in Portuguese) and black), monthly income in minimum wages (in Brazilian Reals) and schooling level (0–4, 5–8, 9–11 and >12 years). In addition, we included health behaviours and biological risk factors that could confound the association between segregation and food consumption, such as: length of residence in the neighbourhood (years); health status (self-rated health); practice of physical activities⁽³²⁾ ('Has practiced some type of physical exercise or sports in the last three months? Yes or No'); and nutritional status based on BMI.

BMI was calculated by dividing the patients' measured weight (in kilograms) by the square of their measured height (in metres). Excess weight was categorized as BMI ≥ 25 kg/m² (overweight) and BMI ≥ 30 kg/m² (obesity)⁽³⁶⁾.

Finally, we included the perceived neighbourhood food environment, which could confound or partially mediate the association between segregation and food consumption. The perceived neighbourhood food environment was assessed using a three-item scale about variety, quality and price of fruits and vegetables: (i) 'In your neighbourhood, do you find a great variety of fresh fruits, vegetables and vegetables for sale? (a) No, (b) Yes, (c) Do not know'; (ii) 'Are the fresh fruits and vegetables in your neighbourhood of high quality? (a) No, (b) Yes, (c) Do not know'; and (iii) 'Are the fresh fruits and vegetables in your neighbourhood on sale for an affordable price? (a) No, (b) Yes, (c) Do not know'. These questions were cross-culturally adapted from a prior work (the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis), with a moderate reliability^(19,37). Perception of the food environment was used as a binary variable (low food environment perception: yes/no). Low perceived food environments were considered when the answers to all three questions were 'no'.

Statistical analysis

A descriptive analysis of quantitative variables was performed using means and 95 % CI. Frequency distributions were calculated for categorical variables. Comparison of 95 % CI was used to identify any differences between selected sample characteristics by categories of economic residential segregation (high, medium and low).

To examine the association between segregation and prevalence of healthy and unhealthy food eating markers, we estimated the OR and its respective 95 % CI with binary logistic regression using generalized estimating equations, separately for each outcome. Generalized estimating equations and an exchangeable correlation structure were used because the observations were grouped in one specific structure (i.e. individuals were nested within census tracts)⁽³⁸⁾.

In our analyses, we adjusted for covariates associated with economic residential segregation and food consumption as potential confounders or mediators. Our first multivariate regression model (Model 1) was adjusted for demographic status (age, sex and race/skin colour). Model 2 was further adjusted for schooling level and family income. Model 3 was adjusted by self-rated health status and nutritional status (BMI, kg/m²), and Model 4 was further adjusted for perceived neighbourhood food environment.

All analyses were performed using the statistical software package Stata version 13 and accounted for the sampling complex design and unequal probabilities of selection. The manipulation of the geographic data was carried out using ArcMap version 10.3 (<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>). We used a significance level of 5%.

The study was approved by the Research Ethics Committee of the Medical School, Universidade Federal de Minas Gerais (640.920 of 8 May 2014). All interviewees were informed about the objectives of the research and signed the informed consent form agreeing to participate in the study.

Results

Residential segregation in Belo Horizonte, a Brazilian city

We analysed 3833 census tracts in Belo Horizonte. Segregation scores ranged from -6.64 to 3.92 , and approximately 18.9% of the total sample were in high (Z-score ≥ 1.96 and $P \leq 0.05$), 41.0% in medium and 40.0% in low areas of segregation (Fig. 1).

Sample characteristics

We analysed 178 census tracts in Move-se. Segregation scores ranged from -3.25 to 3.03 , and approximately 18.5% of them were in high (Z-score ≥ 1.96 and $P \leq 0.05$), 61.2% in medium and 20.3% in low segregation areas (Fig. 1). Of the 1301 participants of Move-se, 60.7% were women. The mean age of the participants was 43.2 (95% CI 41.8, 44.7) years and the mean segregation score and length of residence were 1.0 (95% CI 0.9, 1.11) and 18.4 (95% CI 17.3, 19.6) years, respectively (Table 1).

Individuals residing in a highly segregated neighbourhood were less educated and tended to be younger. They were also more likely to self-rate their health status as poor/very poor. Furthermore, perceptions of the food environment were worse (low food environment perception) in these high-segregated areas in comparison to low-segregated, 27.5 (95% CI 20.0, 36.7)% *v.* 8.8 (95% CI 5.0, 14.9)%. No differences in BMI, race/skin colour categories, practise of physical activities and length of residence were observed across segregation categories (Table 1).

As presented in Table 2, the distribution of healthy and unhealthy eating markers was influenced by the economic residential segregation.

Overall, the regular consumption of fruits was reported by 36.7 (95% CI 33.2, 40.3)% of participants, being lower among individuals residing in highly segregated areas (34.6%; 95% CI 25.5, 44.9%). Likewise, regular consumption of vegetables was lower in high-segregated neighbourhoods compared with low-segregated neighbourhoods (70.1%; 95% CI 62.6, 76.7% *v.* 87.6%; 95% CI 81.7, 91.7%).

Similarly, the regular consumption of fish, reported to happen at least once per week, was lower among individuals residing in highly segregated areas (23.6%; 95% CI 17.2, 31.3%). On the other hand, the regular consumption of beans was reported by 83.1% (95% CI 79.2, 86.5%) of participants, being higher among individuals residing in highly segregated areas (91.0%; 95% CI 86.7, 93.9%).

We verified that the regular replacement of lunch or dinner with snacks was significantly lower in highly segregated areas. The regular consumption of meat with excess fat was significantly higher among medium-segregation in comparison to low-segregation areas. There were no statistically significant differences comparing consumption of soft drinks, artificial juice and sweet foods among the segregation categories.

Multiple logistic regression results

In multiple logistic regression models using the generalized estimating equations (Tables 3 and 4), we found higher odds of regular consumption of beans (OR = 1.85; 95% CI 1.07, 3.19) among those living in high-segregated compared with low-segregated neighbourhoods, after adjustment for individual-level factors and perceived food environment. By contrast, we found lower odds of regular consumption of vegetables (OR = 0.62; 95% CI 0.39, 0.98).

Although high segregation was not associated with regular consumption of fruits, fish, or consumption of meat or chicken with excess fat, we found differences between medium-segregation and low-segregation areas after adjustment. We found lower odds of regular consumption of fish (OR = 0.65; 95% CI 0.45, 0.94) in medium-segregated neighbourhoods compared with low-segregated neighbourhoods, after adjustments. In contrast, we observed high odds of regular consumption of meat or chicken with excess fat (OR = 1.46; 95% CI 1.04, 2.06) in medium-segregation areas in comparison to more affluent neighbourhoods.

Discussion

Belo Horizonte seems to be an urban divided space, in which 'invisible' barriers limit equitable occupation of the city and probably contribute to either healthy or unhealthy food consumption of the people living in high-segregated neighbourhoods.

Economically segregated urban neighbourhoods

The city of Belo Horizonte was planned, built and founded to be a symbol of modernity; however, it has experienced an urban planning that probably made the socio-spatial segregation real.

Segregation apparently divides Belo Horizonte. Highly segregated neighbourhoods correspond to one of the most vulnerable areas of the city. On the other hand, low-segregated neighbourhoods are located predominantly in the south-central areas, one of the wealthier regions. The south-central area has the highest income per capita (R\$ 3915.00) and Municipal Human Development Index (0.910) of the city. The per capita income in Belo Horizonte, in the same year, was R\$ 1497.29 and the Municipal Human Development Index was 0.810⁽³⁹⁾.

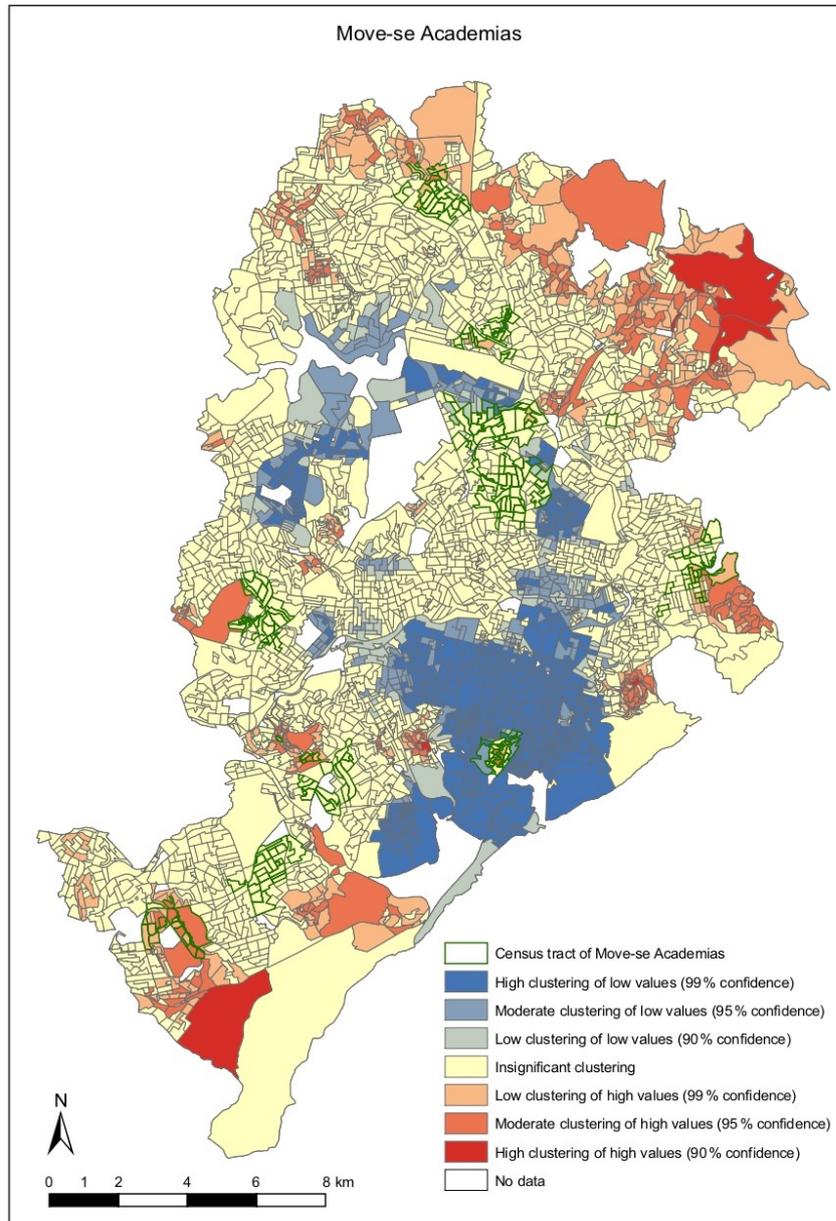


Fig. 1 (colour online) Results of Getis-Ord local G_i^* statistical analysis based on the proportion of households with 0–3 minimum wages; MOVE-se Academias study, Belo Horizonte, Brazil, 2014–2015



Table 1 Sample characteristics overall and by categories of economic residential segregation; MOVE-se Academias study, Belo Horizonte, Brazil, 2014–2015

	Economic residential segregation							
	Overall sample (n 1301)		High ^a (n 361)		Medium ^b (n 711)		Low ^c (n 299)	
	Mean or %	95 % CI	Mean or %	95 % CI	Mean or %	95 % CI	Mean or %	95 % CI
Mean local G_i^* statistic	1.0	0.9, 1.1	2.4	2.3, 2.4 ^{b,c}	1.2	1.1, 1.3 ^{a,c}	-1.1	-1.4, 0.9 ^{a,b}
Mean age (years)	43.2	41.8, 44.7	44.0	40.5, 47.4	41.3	39.6, 42.9 ^c	48.9	46.8, 51.0 ^b
Sex, female (%)	60.7	57.2, 64.1	57.4	49.7, 64.7	60.6	56.0, 65.1	64.6	57.3, 71.3
Race* (%)								
White	38.7	34.7, 42.8	32.7	21.1, 46.8	38.7	34.1, 43.6	45.1	35.1, 55.5
Brown	42.0	38.0, 46.1	32.7	26.7, 49.1	44.5	39.5, 49.6	39.1	19.3, 49.6
Black	19.2	15.1, 24.2	30.1	16.0, 49.3	16.7	13.3, 20.8	15.8	11.0, 22.2
Educational attainment (%)								
0–4 years	18.5	15.5, 21.9	26.5	19.4, 35.0 ^c	19.2	15.4, 23.3 ^c	7.8	4.4, 13.4 ^{a,b}
5–8 years	23.8	21.0, 27.1	28.7	23.0, 35.2	21.3	17.6, 25.5	26.9	22.4, 32.0
9–11 years	45.2	39.7, 50.1	37.2	28.4, 47.0	48.0	40.3, 55.8	44.8	37.2, 52.7
>12 years	12.4	10.0, 15.4	7.5	5.2, 10.9 ^c	11.6	8.5, 15.8	20.4	14.7, 27.6 ^a
Monthly income ≤ 3 minimum wage [†] (%)	69.9	61.5, 68.2	70.3	62.6, 77.0 ^c	68.15	63.4, 72.5 ^c	48.4	40.8, 56.1 ^{a,b}
Mean length of residence (years) [‡]	18.4	17.3, 19.6	17.1	14.5, 19.7	18.4	16.9, 19.9	20.0	18.1, 21.9
Practise physical activity [§] (%)	35.0	30.9, 30.8	30.6	22.3, 40.2	33.5	28.0, 39.6	44.6	38.7, 50.8
Self-rated health (%)								
Good/very good	64.1	59.6, 68.3	52.1	39.5, 64.4	66.5	61.8, 70.8	69.3	63.0, 74.9
Fair	28.6	25.3, 32.2	31.9	25.7, 38.7	28.8	24.3, 33.7	24.5	18.3, 31.8
Poor/very poor	7.3	4.9, 10.9	16.0	8.4, 28.3 ^b	4.8	2.9, 7.6 ^a	6.2	3.4, 11.1
Mean BMI (kg/m ²)	27.1	26.7, 27.6	26.8	26.4, 27.2	26.9	26.3, 27.5	28.1	27.1, 29.2
BMI > 25 kg/m ² (%)	37.8	34.5, 41.2	37.8	30.4, 45.9	36.6	32.6, 40.8	41.81	34.6, 49.3
BMI > 30 kg/m ² (%)	20.1	17.1, 23.5	18.4	12.65, 25.9	19.9	15.9, 24.6	22.6	17.2, 29.2
Low perceived food environment (%)	16.7	13.2, 20.9	27.5	20.0, 36.7 ^c	15.5	11.3, 21.0	8.8	5.0, 14.9 ^a

Residential segregation was measured for study-defined neighbourhoods using the Getis–Ord local G_i^* statistic. Categories of segregation were defined as follows: high, $G_i^* \geq 1.96$; medium, $0 > G_i^* < 1.96$; and low, $G_i^* < 0$. Low perceived food environments were considered when the answers to all questions about fruit and vegetable availability (variety, quality and price) were 'no'. In order to identify any differences, the comparison of 95% CI was used: ^ahigh-segregated neighbourhood; ^bmedium-segregated neighbourhood (integrated); ^clow-segregated neighbourhood. Values within a row with unlike superscript letters were statistically different.

*Data includes twenty-three missing values.

†Data includes thirty-two missing values.

‡Data includes ten missing values.

§Data includes three missing values.

||Data includes twelve missing values.



Table 2 Prevalence (95% CI) of healthy and unhealthy eating markers among adults (≥18 years) by categories of economic residential segregation; MOVE-se Academias study, Belo Horizonte, Brazil, 2014–2015

	Economic residential segregation							
	Overall sample		High ^a		Medium ^b		Low ^c	
	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI
Healthy eating markers, regular consumption of (%)								
Fruit	36.7	33.2, 40.3	34.6	25.5, 44.9 ^c	32.4	28.4, 36.64 ^c	53.2	47.0, 59.2 ^{a,b}
Vegetables	72.9	69.6, 76.1	70.1	62.6, 76.7 ^c	69.5	65.2, 73.4 ^c	87.6	81.7, 91.7 ^{a,b}
Beans	83.1	79.2, 86.5	91.0	86.7, 93.9 ^b	79.5	73.7, 84.4 ^a	86.0	78.0, 90.4
Fish	28.5	25.7, 31.5	23.6	17.2, 31.3 ^c	29.9	22.5, 29.7 ^c	42.3	37.11, 47.6 ^{a,b}
Unhealthy eating markers, regular consumption of (%)								
Meat or chicken with excess fat	41.6	37.7, 45.7	43.2	36.1, 50.5	44.1	38.5, 49.8 ^c	31.9	26.1, 38.3 ^b
Soft drinks or artificial juice	31.8	28.2, 35.6	34.2	27.8, 41.3	32.0	26.8, 37.7	28.6	21.9, 36.2
Sweet foods	16.6	14.2, 19.4	16.4	11.4, 23.2	15.3	12.3, 18.9	21.3	16.3, 27.3
Replacement of lunch or dinner with snacks	2.4	1.5, 3.7	0.8	0.4, 1.5 ^c	2.2	1.3, 3.8	4.7	1.9, 10.8 ^a

Residential segregation was measured for study-defined neighbourhoods using the Getis–Ord local G_i^* statistic. Categories of segregation were defined as follows: high, $G_i^* \geq 1.96$; medium, $0 > G_i^* < 1.96$; and low, $G_i^* < 0$. Regular consumption defined as a consumption of any amount for five days or more per week, except for fish (one or more days per week) and replacement of lunch or dinner with snacks (seven days per week). In order to identify any differences, the comparison of 95% CI was used: ^ahigh-segregated neighbourhood; ^bmedium-segregated neighbourhood (integrated); ^clow-segregated neighbourhood. Values within a row with unlike superscript letters were statistically different.

Table 3 Adjusted OR and 95% CI for healthy eating markers prevalence in high and medium categories of economic residential segregation; MOVE-se Academias study, Belo Horizonte, Brazil, 2014–2015

	Regular consumption of fruit			Regular consumption of vegetables			Regular consumption of beans			Regular consumption of fish		
	OR	95% CI	P value	OR	95% CI	P value	OR	95% CI	P value	OR	95% CI	P value
Unadjusted												
High	0.59	0.40, 0.88	0.009	0.43	0.26, 0.70	0.001	2.00	1.17, 3.41	0.011	0.58	0.39, 0.87	0.008
Medium	0.57	0.41, 0.81	0.002	0.48	0.30, 0.75	0.001	1.19	0.77, 1.83	0.428	0.57	0.41, 0.81	0.002
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 1												
High	0.68	0.45, 1.03	0.068	0.49	0.31, 0.79	0.004	2.02	1.18, 3.48	0.010	0.63	0.42, 0.94	0.025
Medium	0.62	0.43, 0.89	0.009	0.54	0.35, 0.84	0.006	1.23	0.79, 1.90	0.353	0.60	0.42, 0.85	0.005
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	v	–	1.00	Ref.	–
Model 2												
High	0.84	0.55, 1.28	0.426	0.60	0.37, 0.96	0.034	1.84	1.07, 3.18	0.026	0.72	0.48, 1.10	0.136
Medium	0.70	0.49, 1.01	0.059	0.64	0.42, 0.98	0.040	1.23	0.79, 1.91	0.351	0.66	0.46, 0.94	0.024
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.0	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 3												
High	0.86	0.56, 1.32	0.492	0.61	0.39, 0.99	0.044	1.82	1.06, 3.12	0.030	0.74	0.49, 1.12	0.159
Medium	0.71	0.49, 1.03	0.075	0.63	0.42, 0.97	0.038	1.23	0.79, 1.90	0.353	0.65	0.46, 0.94	0.022
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 4												
High	0.84	0.55, 1.30	0.443	0.62	0.39, 0.98	0.043	1.85	1.07, 3.19	0.026	0.73	0.48, 1.10	0.141
Medium	0.71	0.49, 1.03	0.071	0.64	0.42, 0.97	0.038	1.23	0.79, 1.91	0.344	0.65	0.45, 0.94	0.020
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–

Ref., reference category.

Logistic regression models using the generalized estimating equations method were used to estimate adjusted OR and 95% CI. Residential segregation was included in models as a categorical variable with 'low' residential segregation as the reference category (high, $G_i^* \geq 1.96$; medium: $0 > G_i^* < 1.96$; and low, $G_i^* < 0$). Regular consumption defined as a consumption of any amount for five days or more per week, except for fish (one or more days per week). Low perceived food environments were considered when the answers to all questions about fruit and vegetable availability (variety, quality and price) were 'no'.

Model 1: adjusted for age, gender and skin colour.

Model 2: Model 1 + family income and education.

Model 3: Model 2 + self-rated health and BMI (kg/m²).

Model 4: Model 3 + low perceived food environment.

Bold denotes statistical significance, $P < 0.05$.

Disparities in food consumption

The high economic residential segregation was independently associated with higher prevalence of regular consumption of beans and a lower prevalence of regular consumption of vegetables, after adjustments for

individual-level characteristics and perceived food environment.

Eating behaviour of individuals may be influenced by existing norms and values around them and this could be correlated to access to, availability and price of these


Table 4 Adjusted OR and 95 % CI for unhealthy eating markers prevalence in high and medium categories of economic residential segregation; MOVE-se Academias study, Belo Horizonte, Brazil, 2014–2015

	Consumption of meat or chicken with excess fat			Regular consumption of soft drinks or artificial juice			Regular consumption of sweet foods			Replacement of lunch or dinner with snacks		
	OR	95 % CI	<i>P</i> value	OR	95 % CI	<i>P</i> value	OR	95 % CI	<i>P</i> value	OR	95 % CI	<i>P</i> value
Unadjusted												
High	1.66	1.10, 2.50	0.015	1.27	0.84, 1.92	0.242	1.01	0.66, 1.55	0.941	0.60	0.19, 1.83	0.370
Medium	1.60	1.11, 2.30	0.011	0.98	0.68, 1.43	0.955	0.79	0.53, 1.16	0.228	0.93	0.37, 2.30	0.884
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 1												
High	1.48	1.00, 2.19	0.051	1.05	0.69, 1.59	0.815	0.90	0.57, 1.41	0.643	0.50	0.14, 1.72	0.274
Medium	1.55	1.09, 2.20	0.014	0.91	0.62, 1.31	0.605	0.75	0.49, 1.12	0.161	0.98	0.37, 2.61	0.891
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 2												
High	1.36	0.91, 2.03	0.129	0.96	0.63, 1.46	0.839	1.00	0.62, 1.63	0.969	0.63	0.18, 2.17	0.468
Medium	1.47	1.03, 2.09	0.033	0.83	0.57, 1.20	0.324	0.83	0.54, 1.28	0.405	1.11	0.42, 2.94	0.828
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 3												
High	1.35	0.91, 2.01	0.129	0.95	0.62, 1.45	0.832	1.01	0.62, 1.64	0.960	0.62	0.18, 2.13	0.449
Medium	1.47	1.03, 2.09	0.031	0.82	0.56, 1.19	0.300	0.82	0.53, 1.28	0.319	1.16	0.43, 3.08	0.764
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–
Model 4												
High	1.35	0.92, 2.00	0.121	0.95	0.62, 1.45	0.814	0.98	0.60, 1.60	0.954	0.62	0.18, 2.12	0.443
Medium	1.46	1.04, 2.06	0.031	0.82	0.56, 1.19	0.297	0.82	0.54, 1.27	0.382	1.15	0.45, 3.07	0.769
Low	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–	1.00	Ref.	–

Ref., reference category.

Logistic regression models using the generalized estimating equations method were used to estimate adjusted OR and 95 % CI. Residential segregation was included in models as a categorical variable with 'low' residential segregation as the reference category (high, $G_i \geq 1.96$; medium, $0 > G_i < 1.96$; and low, $G_i < 0$). Regular consumption defined as a consumption of any amount for five days or more per week, except for replacement of lunch or dinner with snacks (seven days per week). Low perceived food environments were considered when the answers to all questions about fruit and vegetable availability (variety, quality and price) were 'no'.

Model 1: adjusted for age, gender and skin colour.

Model 2: Model 1 + family income and education.

Model 3: Model 2 + self-rated health and BMI (kg/m^2).

Model 4: Model 3 + low perceived food environment.

Bold denotes statistical significance, $P < 0.05$.

foods, which, in turn, can also modulate residents' eating behaviour or shape their food preferences^(40–44).

Associations of segregation and diet were neither consistent nor significant. Research conducted in the USA described that neighbourhood-level racial/ethnic segregation and components of a healthy diet were not independently associated after adjustments⁽¹⁷⁾. However, more recent findings showed racial/ethnic segregation has a negative effect on fruit and vegetable expenditure and consumption^(16,18). Furthermore, regarding the availability of healthy foods, some prior research denotes a double risk in segregated areas, with an average of 30% fewer supermarkets and more fast-food restaurants, convenience retailers and other smaller stores offering an abundance of high-energy and low-nutrient foods^(9,45). In addition, racial/ethnically segregated neighbourhoods had less availability of fresh fruit and less promotion of unhealthy impulse buys relative to stores in more affluent areas⁽⁴⁶⁾.

The high prevalence of beans consumption in the high-segregated neighbourhoods indicated that segregation may not just be a negative phenomenon. Beans are a significant component of the traditional Brazilian diet. They are considered to be a healthy food and are among the most consumed items in the country^(20,47). Regular consumption of beans can be associated not only with price, high satiation/satiety capacity of this food or a concrete way to survive starvation, but also with tradition, culture and preservation of cooking habits. Segregation is a relational phenomenon involving development and sustainability of culture and identity^(2,26). Thus, consumption of beans in such neighbourhoods may reveal how preservation of some aspects of food culture can differently affect social groups.

Regarding vegetable consumption, it has been well documented that racial/ethnic segregation and socio-economic disadvantage affect the quantity and quality of fresh food stores^(13,16). An ecological study undertaken in Belo Horizonte revealed that the neighbourhood of a HAP had low quality of stores with limited access to healthy foods⁽⁴⁸⁾. Besides, previous findings in Belo Horizonte and São Paulo showed that living in neighbourhoods with stores/markets selling fresh foods was associated with fruit and vegetable consumption^(13,40).

Differently from the results found for regular consumption of vegetables, the prevalence of regular consumption of fruits did not differ between high-segregated neighbourhoods, after adjustments. Like vegetables, fruits are fresh foods that are usually sold in the same section of the stores, but access to them can be different as demonstrated in a Brazilian study that audited 336 commercial establishments in Belo Horizonte. Auditing in 1600 m buffer zones of eighteen HAP sites (2013–2014), the authors reported that the quality of fruits was better and their availability was higher, compared with vegetables⁽⁴⁹⁾. Thus, it is important to understand other variables that can be associated with

segregation, including characteristics of consumers' eating environment and monotonous consumption of fruits among the areas studied. It is possible that residents of high-segregated neighbourhoods consume a smaller variety of fruits compared with the more affluent ones.

Differences between medium-segregation and low-segregation neighbourhoods were observed; however, caution is needed when drawing generalities, since the low-segregated category corresponds to integrated areas (no segregated) or areas in which the group of heads of household earning a monthly income of 0–3 minimum wages is significantly under-represented (low-segregated areas). We may need to evaluate availability of food, other variables representing the community and the consumer nutrition environment in these areas to understand their differences and how the association between segregation and dietary behaviours is mediated by the objective food environment.

Strengths and limitations

These findings may be influenced by some limitations, as follows. First, the design of the Move-se Academias study includes units of a health promotion programme located predominantly in vulnerable areas of the city. Thus, the proportion of heads of household earning a monthly income greater than three minimum wages in these areas was very small. As a result, the low-segregation group corresponds to the absence of any clustering or areas in which the group of heads of household earning 0–3 minimum wages is significantly under-represented. Nevertheless, with the sample of the present study, we were able to reproduce approximately 18% of high segregation evidenced in the larger area studied. Furthermore, we can speculate that there is a possible influence of HAP and their distinct periods of existence on the eating practices of the study participants. However, we cannot determine the influence of the programme's existence on eating practices of non-users because there is insufficient evidence in the literature. Second, possible measurement biases exist, as expected from the usual dietary risk factor information related to the interviewee's memory failure. Third, the census tracts might not correspond to socially defined neighbourhoods. However, there are different approaches to define a geographic context; several studies have used census tracts to define neighbourhood boundaries and associated them with health outcomes^(50,51).

Despite this, the present study has many strengths. To our knowledge, there is no study in the literature assessing the relationship of food consumption with economic residential segregation in Brazil. There are several consistent and significant studies examining the disparities in availability of fresh fruits, vegetables, low-fat milk and high-fibre foods among segregated urban neighbourhoods^(8,10). But this is the first research conducted in Brazil aiming to describe food consumption using the G_i^* statistic, a novel



spatial approach to measure segregation. In addition, the present study uses an urban population sample from a large Brazilian city and 2010 Brazil Census data to understand the relationship between segregation territories and food consumption.

Conclusions

The present study provides empirical evidence that segregation is an important determinant of diet in low-medium-income countries, confirms the different profiles of food consumption in segregated areas and contributes to a growing body of research seeking to understand how segregation is associated with health and diet.

Our results suggest living in a high-segregation neighbourhood was associated with healthy food consumption in two different ways: (i) negatively, as shown by the lowest regular consumption of fresh foods; and (ii) positively, favouring the consumption of minimally processed foods, preserving traditions and culture. A better understanding of residential segregation in Brazil could potentially inform policies and/or programming by reflecting the unequal distribution of deprivation and privilege, especially at a time when progress in reducing inequality is under threat.

Segregation is a symptom of the structures of governance, work and inequities, and Brazil is at a challenging moment. Our social welfare net, that until recently has been supporting innumerable achievements in the food and nutrition agenda (including reducing hunger and poverty, promoting food and nutrition security in the country), as well as the different assistance actions (by securing the rights and protection of vulnerable populations) are weakening. The establishment of spending cuts in education and health, associated with revisions to labour and pension laws, probably will impact the population's income and intensify social inequalities⁽⁵²⁻⁵⁴⁾, consequently deepening the residential segregation and its negative repercussions on the health of Brazilians.

Furthermore, considering different access to food in this area, a better understanding of neighbourhood characteristics and food environment aspects could clarify the links among eating behaviours, socio-economic disadvantages and segregation.

Acknowledgements

Financial support: This work was supported by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; grant number 552752/2011-8 and Research Productivity Scholarships to A.A.L.F., D.C.M. and W.T.C.) and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES; Finance Code 001). CNPq and CAPES had no role in the design,

analysis or writing of this article. **Conflict of interest:** None. **Authorship:** Authors contributed as follows. M.S.L.: analysis and interpretation of data; statistical analysis; drafting of manuscript; reviewed the final version of this manuscript and approved its publication. W.T.C.: conception and design; critical revision of manuscript; obtaining funding; administrative, technical and material support; reviewed the final version of this manuscript and approved its publication. A.C.S.A.: analysis and interpretation of data; statistical analysis; reviewed the final version of this manuscript and approved its publication. D.C.M.: conception and design; critical revision of manuscript; obtaining funding; administrative, technical and material support; reviewed the final version of this manuscript and approved its publication. S.B.: critical revision of manuscript; technical support; reviewed the final version of this manuscript and approved its publication. A.A.L.F.: conception and design; critical revision of manuscript; obtaining funding; administrative, technical and material support; reviewed the final version of this manuscript and approved its publication. **Ethics of human subject participation:** This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures involving research study participants were approved by the Research Ethics Committee of the Medical School, Universidade Federal de Minas Gerais (640.920 of 8 May 2014). Written informed consent was obtained from all subjects.

References

1. Massey DS & Denton N (1988) The dimensions of residential segregation. *Soc Forces* **67**, 281–315.
2. Williams DR & Collins C (2001) Racial residential segregation: a fundamental cause of racial disparities in health. *Public Health Rep* **116**, 404–416.
3. Goodman M, Lyons S, Dean LT *et al.* (2018) How segregation makes us fat: food behaviors and food environment as mediators of the relationship between residential segregation and individual body mass index. *Front Public Health* **6**, 92.
4. Usher T, Gaskin JD, Bower K *et al.* (2018) Residential segregation and hypertension prevalence in black and white older adults. *J Appl Gerontol* **37**, 177–202.
5. Krieger N, Feldman JM, Waterman PD *et al.* (2017) Local residential segregation matters: stronger association of census tract compared to conventional city-level measures with fatal and non-fatal assaults (total and firearm related), using the index of concentration at the extremes (ICE) for racial, economic, and racialized economic segregation, Massachusetts (US), 1995–2010. *J Urban Health* **94**, 244–258.
6. Landrine H, Corral I, Lee JGL *et al.* (2017) Residential segregation and racial cancer disparities: a systematic review. *J Racial Ethn Health Disparities* **4**, 1195–1205.
7. Kershaw KN, Osypuk TL, Do DP *et al.* (2015) Neighborhood-level racial/ethnic residential segregation and incident cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Circulation* **131**, 141–148.
8. Ball K, Timperio A & Crawford D (2009) Neighbourhood socioeconomic inequalities in food access and affordability. *Health Place* **15**, 578–585.
9. Bower KM, Thorpe RJ Jr, Rohde C *et al.* (2014) The intersection of neighborhood racial segregation, poverty, and

- urbanicity and its impact on food store availability in the United States. *Prev Med* **58**, 33–39.
10. Morland K & Filomena S (2007) Disparities in the availability of fruits and vegetables between racially segregated urban neighbourhoods. *Public Health Nutr* **10**, 1481–1489.
 11. Zenk SN, Schulz AJ, Israel BA *et al.* (2005) Neighborhood racial composition, neighborhood poverty, and the spatial accessibility of supermarkets in metropolitan Detroit. *Am J Public Health* **95**, 41–43.
 12. Lopes ACS, Menezes MC & Araújo ML (2017) O ambiente alimentar e o acesso a frutas e hortaliças: 'uma metrópole em perspectiva'. *Saude Soc* **26**, 764–773.
 13. Duran AC, Roux AV, Latorre MDRDO *et al.* (2013) Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. *Health Place* **23**, 39–47.
 14. Park Y, Neckerman K, Quinn J *et al.* (2011) Neighbourhood immigrant acculturation and diet among Hispanic female residents of New York City. *Public Health Nutr* **14**, 1593–1600.
 15. Osypuk TL, Diez Roux AV, Hadley C *et al.* (2009) Are immigrant enclaves healthy places to live? The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Soc Sci Med* **69**, 110–120.
 16. Ryabov I (2016) Examining the role of residential segregation in explaining racial/ethnic gaps in spending on fruit and vegetables. *Appetite* **98**, 74–79.
 17. Yi SS, Ruff RR, Jung M *et al.* (2014) Racial/ethnic residential segregation, neighborhood poverty and urinary biomarkers of diet in New York City adults. *Soc Sci Med* **122**, 122–129.
 18. Corral I, Landrine H, Hao Y *et al.* (2012) Residential segregation, health behavior and overweight/obesity among a national sample of African American adults. *J Health Psychol* **17**, 371–378.
 19. Barber S, Diez-Roux AV, Cardoso L *et al.* (2018) 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* **199**, 67–76.
 20. Jaime PC, Stopa SR, Oliveira TP *et al.* (2015) Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil 2013. *Epidemiol Serv Saude* **24**, 267–276.
 21. Malta DC Iser BPM, Santos MAS *et al.* (2015) Estilos de vida nas capitais brasileiras segundo a Pesquisa Nacional de Saúde e o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas Não Transmissíveis por Inquérito Telefônico (Vigitel), 2013. *Rev Bras Epidemiol* **18**, 68–82.
 22. Fernandes AP, Andrade ACS, Costa DAS *et al.* (2017) Programa Academias da Saúde e a promoção da atividade física na cidade: a experiência de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Cienc Saude Colet* **22**, 3903–3914.
 23. Prefeitura Belo Horizonte (2019) Academia da Cidade. <http://portalpbh.pbh.gov.br/> (accessed December 2019).
 24. Caiaffa W & Friche AAL (2019) Observatory for Urban Health in Belo Horizonte City: an innovative and cross-sectoral collaboration in urban health. In *Urban Health* [S Galea, CK Ettman and D Vlahov, editors]. Oxford: Oxford University Press; doi: 10.1093/oso/9780190915858.003.0037.
 25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011) *Base de Informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por Setor Censitário*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.
 26. Torres HG (2006) Residential segregation and public policies: São Paulo in the 1990's. *Rev Bras Cienc Soc* **19**, 41–55.
 27. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Trabalho e Rendimento (2016) *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.
 28. Getis A & Ord JK (1992) The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geogr Anal* **24**, 189–206.
 29. Getis A & Ord JK (1995) Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application. *Geogr Anal* **27**, 286–306.
 30. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa (2017) *Vigitel Brasil 2016: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico*. Brasília, DF: Ministério da Saúde.
 31. Ministry of Health of Brazil, Secretariat of Health Care, Primary Health Care Department (2015) *Dietary Guidelines for the Brazilian Population*. Brasília, DF: Ministry of Health of Brazil.
 32. Brasil (2015) Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013. <http://www.pns.icict.fiocruz.br/> (accessed June 2018).
 33. Mendes LL, Campos SF, Malta DC *et al.* (2011) Validade e reprodutibilidade de marcadores do consumo de alimentos e bebidas de um inquérito telefônico realizado na cidade de Belo Horizonte (MG), Brasil. *Rev Bras Epidemiol* **14**, 80–89.
 34. Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC *et al.* (2008) Validade de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico. *Rev Saude Publica* **42**, 582–589.
 35. Neves ACMD, Gonzaga LAA, Martens IBG *et al.* (2008) Validação de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico em Belém, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica* **26**, 2379–2388.
 36. World Health Organization (2000) *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series* no. 894. Geneva: WHO.
 37. Santos SM, Griep RH, Cardoso LO *et al.* (2013) Cross-cultural adaptation and reliability of measurements on self-reported neighborhood characteristics in ELSA-Brasil. *Rev Saude Publica* **47**, Suppl. 2, 122–130.
 38. Hanley JA, Negassa A, Edwards MDB *et al.* (2003) Statistical analysis of correlated data using generalized estimating equations: an orientation. *Am J Epidemiol* **4**, 364–375.
 39. Programa Das Nações Unidas Para o Desenvolvimento, Instituto De Pesquisa Econômica e Aplicada & Fundação João Pinheiro (2013) Atlas de desenvolvimento humano do Brasil de 2013. <http://www.atlasbrasil.org.br/2013> (accessed May 2019).
 40. Menezes M, Diez Roux A, Costa B *et al.* (2018) Individual and food environmental factors: association with diet. *Public Health Nutr* **21**, 2782–2792.
 41. Menezes MC, Roux AV, Lopes ACS *et al.* (2018) Fruit and vegetable intake: influence of perceived environment and self-efficacy. *Appetite* **127**, 249–256.
 42. Auchincloss AH, Riolo RL, Brown DG *et al.* (2011) An agent-based model of income inequalities in diet in the context of residential segregation. *Am J Prev Med* **40**, 303–311.
 43. Pessoa MC, Mendes LL, Caiaffa WT *et al.* (2014) Availability of food stores and consumption of fruit, legumes and vegetables in a Brazilian urban area. *Nutr Hosp* **31**, 438–443.
 44. Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R *et al.* (2008) Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health* **29**, 253–272.
 45. Walker RE, Keane CR & Burke JG (2010) Disparities and access to healthy food in the United States: a review of food deserts literature. *Health Place* **16**, 876–884.
 46. Winkler MR, Lenk KM, Caspi CE *et al.* (2019) Variation in the food environment of small and non-traditional stores across racial segregation and corporate status. *Public Health Nutr* **22**, 1624–1634.
 47. Souza AM, Pereira RA, Yokoo EM *et al.* (2013) Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008–2009. *Rev Saude Publica* **47**, 190–199.
 48. Costa BVL, Oliveira CL & Lopes ACS (2015) Food environment of fruits and vegetables in the territory of the Health Academy Program. *Cad Saude Publica* **31**, 159–169.



Segregation and food consumption

13

49. Menezes MC, Costa BVL, Oliveira CDL *et al.* (2017) Local food environment and fruit and vegetable consumption: an ecological study. *Prev Med Rep* **5**, 13–20.
50. Almeida FC, Friche AAL, Jennings MZ *et al.* (2018) Contextual characteristics associated with the perceived neighbourhood scale in a cross-sectional study in a large urban centre in Brazil. *BMJ Open* **8**, e021445.
51. Arcaya M, Tucker-Seeley R, Kim R *et al.* (2016) Research on neighborhood effects on health in the United States: a systematic review of study characteristics. *Soc Sci Med* **168**, 16–29.
52. Vasconcelos FAG, Machado ML, Medeiros MAT *et al.* (2019) Public policies of food and nutrition in Brazil: from Lula to Temer. *Rev Nutr* **32**, e180161.
53. Jaime PC, Delmuè DCC, Campello T *et al.* (2018) Um olhar sobre a agenda de alimentação e nutrição nos trinta anos do Sistema Único de Saúde. *Cienc Saude Colet* **23**, 1829–1836.
54. Paiva AB, Mesquita ACS, Jaccoud L *et al.* (2016) *O Novo Regime Fiscal e Suas Implicações para a Política de Assistência Social no Brasil*. Nota Técnica nº 27. Brasília, DF: IPEA.

6.2 Artigo 2 - *Inequalities in the distribution of retail food stores across economically segregated urban neighborhoods in a Brazilian metropolis*

Artigo a ser submetido à *Health and Place*

INEQUALITIES IN THE DISTRIBUTION OF RETAIL FOOD STORES ACROSS ECONOMICALLY SEGREGATED URBAN NEIGHBORHOODS IN A BRAZILIAN METROPOLIS

Segregation and food environment

ABSTRACT

We examined urban differences in a community-level of food environment characteristics economically segregated, categorized as high, medium or low-segregated. The main finds were that high-segregated neighborhoods had a significantly lower proportion of mixed food stores and food stores in which are predominantly market ultra-processed foods compared to their counterparts from the low-segregated neighborhoods. These findings could support a new hypothesize that high segregated areas in low and middle-income countries have lower availability of stores selling unhealthful foods. We highlight the need for policies and programs to protect areas of high-segregation while promoting adequate access to healthy food for the entire population.

Keywords: Urban Health; Residential segregation; Food Environment; Brazil.

INTRODUCTION

As proposed for Dietary Guidelines for the Brazilian Population, considered one of the best nutritional guidelines in the world, always preferring unprocessed or minimally processed foods and freshly made dishes and meals to ultra-processed foods is one of the golden rules for changes in population dietary patterns, promoting health and preventing diseases (MONTEIRO et al., 2019). This is particularly important for people at a high-

segregated neighborhood, who are less likely to accomplish the guideline and to achieve food security (LOPES et al., 2019, in press).

While economically or racial/ethnic segregation differences in dietary intake availability or expenditure on healthful food has documented, relatively little is known about their underline causes (RYABOV et al., 2016; YI et al., 2014; MORLAND, FILOMENA, 2007), perhaps due to the lack of studies or the metrical complexity of this exposure. One possible mechanism that has been suggested is the availability of food in the neighborhood retail environment (GOSILINER et al., 2018; DIEZ; MAIR, 2010).

The availability of different types of food store varies by the neighborhood characteristics, and some evidence of disparities has been consistently detecting in the literature (LEITE et al., 2019; BORGES et al., 2018; LOPES et al., 2017; DURAN et al., 2013). These disparities are non-random and also been identified at the community and consumer-level of the local food environment.

Studies in the United States demonstrate that economically disadvantage neighborhood have lower availability of stores selling healthful foods, more expensive healthful options with poorer-quality, and great availability of fast food outlets relative to more affluent areas (GOSLINER et al., 2018; RIMKUS et al., 2015; GUSTAFSON et al., 2012; SCHUETZ et al., 2012; RICHARDSON et al., 2011). Such finds also coincide with those in New Zealand, Australia, Sweden and US-Mexico's border area (SUSHIL et al., 2017; KAWAKAMI et al., 2011). An inverse relation was found in Canada, United Kingdom and Denmark, where economically disadvantage neighborhood have lower availability of stores selling unhealthful foods (JONES et al., 2014; BLACK et al., 2011; SVASTISALEE et al., 2011). Other studies did not find a clear pattern or a gradient neither significant associations between neighborhood characteristics and the food environment (CUSHON et al., 2013; HILL et al., 2012).

In Brazil, scientific evidence revealed that areas with the lowest social deprivation had shown a higher density of all types of establishments selling predominantly unhealthy foods, and on the other hand, lower concentration of super and hypermarkets or shops selling fruit and vegetables – including markets and public farmers' markets (ASSIS et al., 2019; LEITE et al., 2019; FORTES et al., 2018; LOPES et al., 2017; DURAN et al., 2013).

Although, these scientific evidences revealed the association of economic disadvantage and food environment, these findings may not reproduce the same results when

exposure is segregation, due to the following reasons: the main studies were conducted in less social unequal countries in comparison to Brazil (OECD, 2019) or even with a distinct culture and dietary patterns (BRASIL, 2015); few studies on segregation and food environment have been conducted in the US tend to focus on racial/ethnic segregation (WINKLER et al., 2019; MENDEZ et al., 2016; BOWER et. al, 2014; MORLAND, FILOMENA, 2007) and, lastly, is not clear if the subjacent mechanisms underlying to racial segregation are similar to those related to economic segregation.

Economic residential segregation occurs when two or more groups of people, categorized by income, live separately from one another (MASSEY; DENTON, 1988). This neighborhood living conditions promote varied exposures and could represent the spatial manifestation of inequalities (WILLIAMS; COLLINS, 2001). Spatial inequalities in the availability of unhealthful food, for example, suggest that adherence to the recommendation of intaking unprocessed and minimally processed foods may be harder for residents regardless of the level of segregation.

To address the literature gaps describes above, the objective of this study was to examine the association between economic residential segregation and the community-level of the local food environment. The findings herein encountered may be helpful to inform public health interventions.

METHODS

Study area and geographic unit

This is an ecological study on the spatial distribution of retail food stores and economically segregated urban neighborhoods of Belo Horizonte. Located in Southwest of Brazil, Belo Horizonte is the sixth most populous city, with a population of 2.375.151 inhabitants (BRASIL, 2011). Belo Horizonte is the capital of Minas Gerais State and is divided into nine administrative regions. This municipality presents the Municipal Human Development Index (IDHM, in Portuguese initials) of 0.810 and approximately 18.9% of high segregated neighborhoods according to our previous study (LOPES et al., 2019, in press).

The community(area)-level unit considered in this study was the census tract. Census tracts are administrative areas defined by the Brazilian Census Bureau for census data collection and include an average of 1,000 residents each (BRASIL, 2011).

Data sources

The names, addresses and the National Classification of Economic Activities (NCEA)[°] (BRASIL, 2013) of all food stores located in Belo Horizonte in 2015 were obtained from *Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais* and *Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização*. Since there is no single directory of food stores in Belo Horizonte data were combined from these two secondary sources.

The data were georeferenced, combined, de-duplicated, cleaned and verified through the Google Street View tool on the bases of matching. NCEA errors were resolved by using Google Street View.

In the end, the database of geocoded food stores consisted of 12,547 establishments, including 11 different types of registered food stores. For this study, in particular, some equipment of the Food and Nutrition Security Programs of the municipality were included in the database (e.g. popular restaurants; municipal farmer's market known as *ABasteCer* and *Direto da Roça*) (n=53). On the other hand, department stores, pharmacies, and bars, which did not have the sale of food as the main focus, were excluded. Likewise, food stores whose virtual conference was impossible (location inside private institutions such as schools and universities) and those that did not have fixed place marketing were excluded. Also, 245 stores located in census tracts whose calculation of segregation was impossible due to omission of income data by the 2010 Census were excluded. Thus, the final database consisted of 12,302 establishments.

All these processes were previously by group of researchers from *Grupo de Estudos, Pesquisas e Práticas em Ambiente alimentar e Saúde* from the Universidade Federal de Minas Gerais (GEPPAAS-UFGM).

Measures

Defining neighborhood economic residential segregation

The 2010 Brazil Census data were used to determine the proportion of heads of households in a neighborhood earning a monthly income of 0-3 minimum wages (approximately 0 to USD 900.00, in 2010). The cut-off point, 0 to 3 minimum wages, was based on prior observations studies of economic segregation in Brazil (BARBER et al., 2018)

[°] National standardized instrument used by the Brazilian tax administration.

and also corresponded to the average monthly income of Brazilian in 2015, year of the database (BRASIL, 2016).

There was a total of 3,936 census tracts in Belo Horizonte. Census tracts where the population was zero (n= 41), whose income data were omitted by Census 2010 for safety reasons (n= 62), were excluded.

We use the Getis-Ord Local G_i^* statistic (or, G_i^* statistic) to measure the spatial association and to evaluate the spatial clustering of high or low values among census tracts. The G_i^* statistic is a spatially weighted z-score representing how much a neighborhood's income composition deviates from the larger area, from the city for example (GETIS; ORD, 1995; 1992).

G_i^* scores were calculated using the Hot Spot Analysis Tool in ArcGIS, version 10.3 and based on the following equation:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{s \sqrt{\frac{[N \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{ij})^2]}{N - 1}}}$$

where x_j represents the proportion of households with 0 to 3 minimum wages for neighborhood j ; w_{ij} is the spatial weight between feature i and j , n is the total number of neighborhoods within the Belo Horizonte, \bar{x} is the mean proportion of households with 0-3 minimum wages for the Belo Horizonte, and S is the standard deviation.

Census tracts were weighted using a first-order rook spatial weight matrix. Higher and positive scores represent census tracts that are more segregated (i.e., a higher proportion of households with 0-3 minimum-wage income), while lower and negative scores account for census tracts that are less segregated (i.e., a lower proportion of households with 0-3 minimum-wage income).

Three categories of residential segregation were created: High: G_i^* statistic ≥ 1.96 ; Medium G_i^* statistic between 0 and 1.96, and Low: G_i^* statistic < 0 , according to the distribution of the z-score. The high segregation category corresponds to a statistically significant clustering of high values ($\alpha=0.05$). The low category corresponds to the absence of any clustering (integrated neighbors') or areas in which the group of heads of household earning a monthly income of 0 to 3 minimum wages is significantly under-represented,

clustering of low values ($G_1^* < -1.96$). These categories were combined since the occurrence of the low category described above is very small (KERSHAW et al., 2015).

Food stores classification

For the assessment of the food environment, categories of food retailers were proposed based on the extent and purpose of industrial processing of food predominantly marketed by them, according to the NOVA^f classification (BRASIL, 2018; MONTEIRO et al., 2019). We categorized food stores as either: (1) Predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods - establishments where the purchase of fresh or minimally processed food accounts for more than 50% of the total acquisition (e.g butcher shops, fish markets, fairs, and greengrocers); (2) Predominantly market ultra-processed foods - establishments where the acquisition of ultra-processed food represents more 50% of the total acquisition (e. g candy shops, cafés, and fast-food restaurants); (3) Mixed establishments - establishments where there is a predominance of the acquisition of culinary preparations or processed foods or where there is no predominance of food purchases unprocessed/minimally processed foods or ultra-processed foods (e.g supermarkets, hypermarkets, restaurant, bakeries, mini markets, and dairy shops). For details of the types of food stores included in each category, see Supplementary Material 1.

Calculating absolute availability

For his study, a measure was calculated to indicate the numbers of food stores that predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods, predominantly market ultra-processed foods and mixed establishments: absolute availability = proportion of stores within a census tract.

The absolute availability was categorized into four categories: None, one, two; three or more food stores.

^f Food classification that categorizes foods according to the extent and purpose of food processing, rather than in terms of nutrients. Unprocessed foods are edible parts of plants (fruits, vegetables, leaves, or roots) or animals (eggs) after separation from nature. Minimally processed foods are natural foods that are altered by processes, such as removal of inedible or unwanted parts, drying, crushing, grinding, fractioning, filtering, roasting, boiling, pasteurization, refrigeration, freezing, placing in containers, vacuum packaging, or non-alcoholic fermentation. Processed culinary ingredients are substances obtained directly from unprocessed foods or from nature by processes such as pressing, refining, grinding, milling, and spray drying. Ultra-processed food and drink products are industrial formulations typically with many ingredients. Such ingredients often include those also used in processed foods, such as sugar, oils, fats, salt, anti-oxidants, stabilizers, and preservatives. Ingredients only found in ultra-processed products include substances not commonly used in culinary preparations, and additives whose purpose is to imitate sensory qualities (MONTEIRO et al., 2019).

Statistical Analysis

Our analysis has proceeded in two steps. First, descriptive analysis assessed the distribution of food stores that predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods, predominantly market ultra-processed foods and mixed establishments. Second, a regression-based approach was implemented in order to determine the association between economic residential segregation and the different levels of food store availability adjust by population in increments of 100 people. The total population was sourced from the 2010 Brazil Census. The number of people in an area could be associated with the distribution of food stores because the number of food store tend to be higher in more densely populated areas (MORLAND; FILOMENA, 2007).

A specialized case of an ordered logistic model called the partial proportional odds model was used. This model was chosen since the dependent variable was a four-category ordinal outcome and proportional odds assumption is often violated (Supplementary Table 1 and 2). Brand statistic test was used to determine if a predictor violates the proportional odds assumption ($p \leq 0.05$).

An ordered logistic model is equivalent to a series of binary logistic regressions where the different levels or group ranks of the dependent variable are combined and contrasted (WILLIAMS, 2006). In this case, there are four ordinal levels of food store availability (none, one food store, two foods store; three or more foods stores) where: none is contrasted with levels 1, 2 and 3 or more foods stores combined; Levels none and 1 food stores combined versus levels 2 and 3 or more foods stores; Levels none, 1 and 2 food stores combined versus level 3 or more food stores.

We estimate ten unique partial proportional odds models: Model 1 and 2 = Predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods as a response; Model 3 and 4 = Predominantly market ultra-processed foods as a response; Model 5 and 6 = Mixed establishments as a response. Odd-numbered statistical models are unadjusted and even-numbered statistical models are adjusted by population in increments of 100 people.

In the interpretation of the models, it is necessary to consider two groups of variables: those in which the proportional probability assumption was verified and those for which the assumption was not verified. For the first group, the effect of the variable is constant across all categories of segregation and there is only one parameter to be estimated. For the others, a coefficient is estimated for each category combination. We note which variables have violated

the proportional odds assumption in the footnotes of the table. For simplicity, we only report one coefficient for variables (none is contrasted with levels 1, 2 and 3) instead of presenting three coefficients for all variables.

We used a significance level of 5%. All analyses were performed using the Stata software, version 14 (Stata Corp., College Station, USA). The manipulation of the geographic data was carried out using the ArcMap, version 10.3 (<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>).

RESULTS

We analyzed 3,833 census tracts in Belo Horizonte. Segregation scores ranged from -6.64 to 3.92. The total sample, 18.9% were high-segregation areas (z -score ≥ 1.96 and p -value ≤ 0.05), 41.1% medium-segregation areas and, 40.0% low-segregation areas.

The spatial distribution of food stores is presented in a GIS-based map (Figure 1) and their proportion by economic residential segregation in Figure 2.

Figure 1 – Map of Belo Horizonte showing type of food stores by economic residential segregation categories.

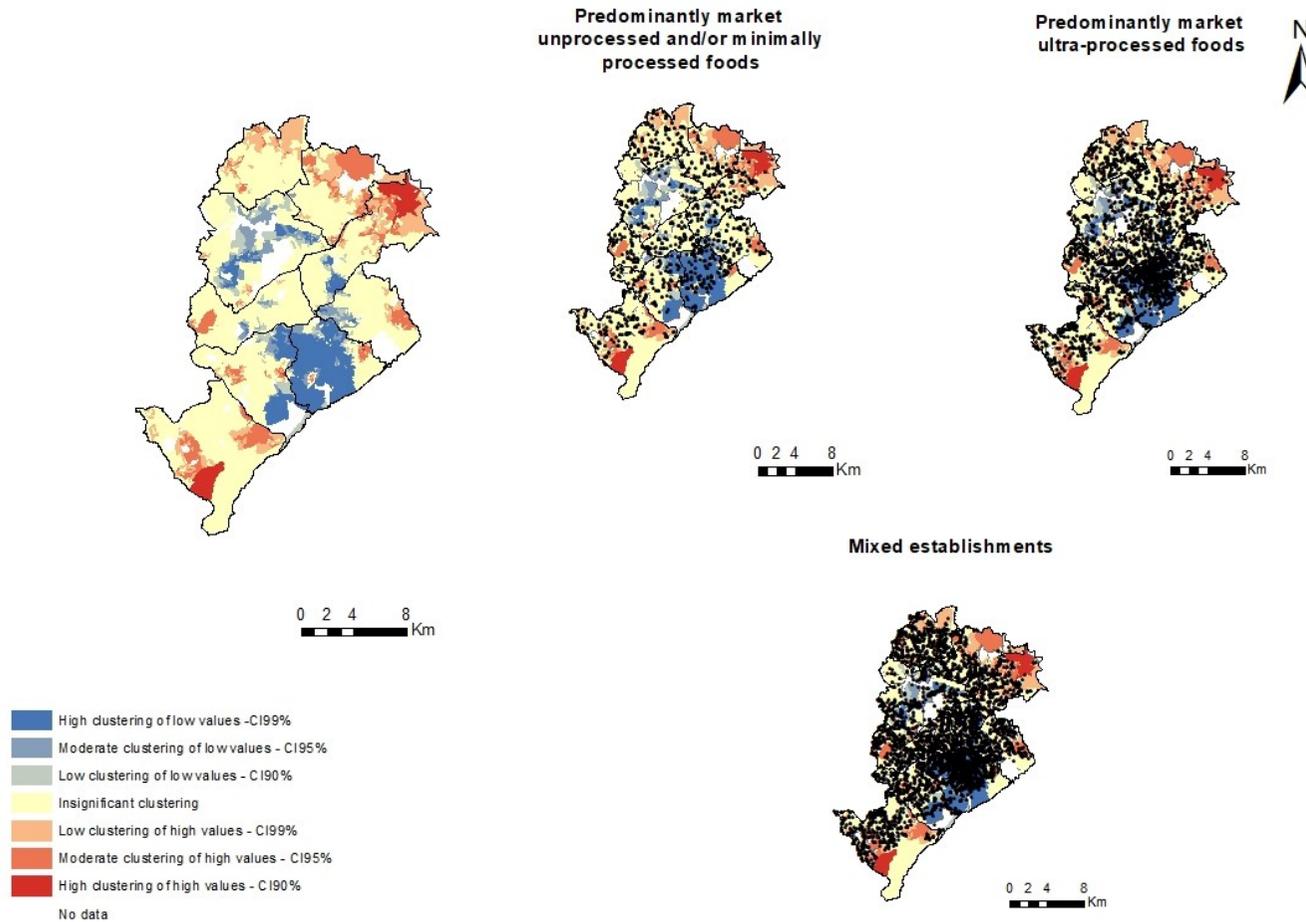
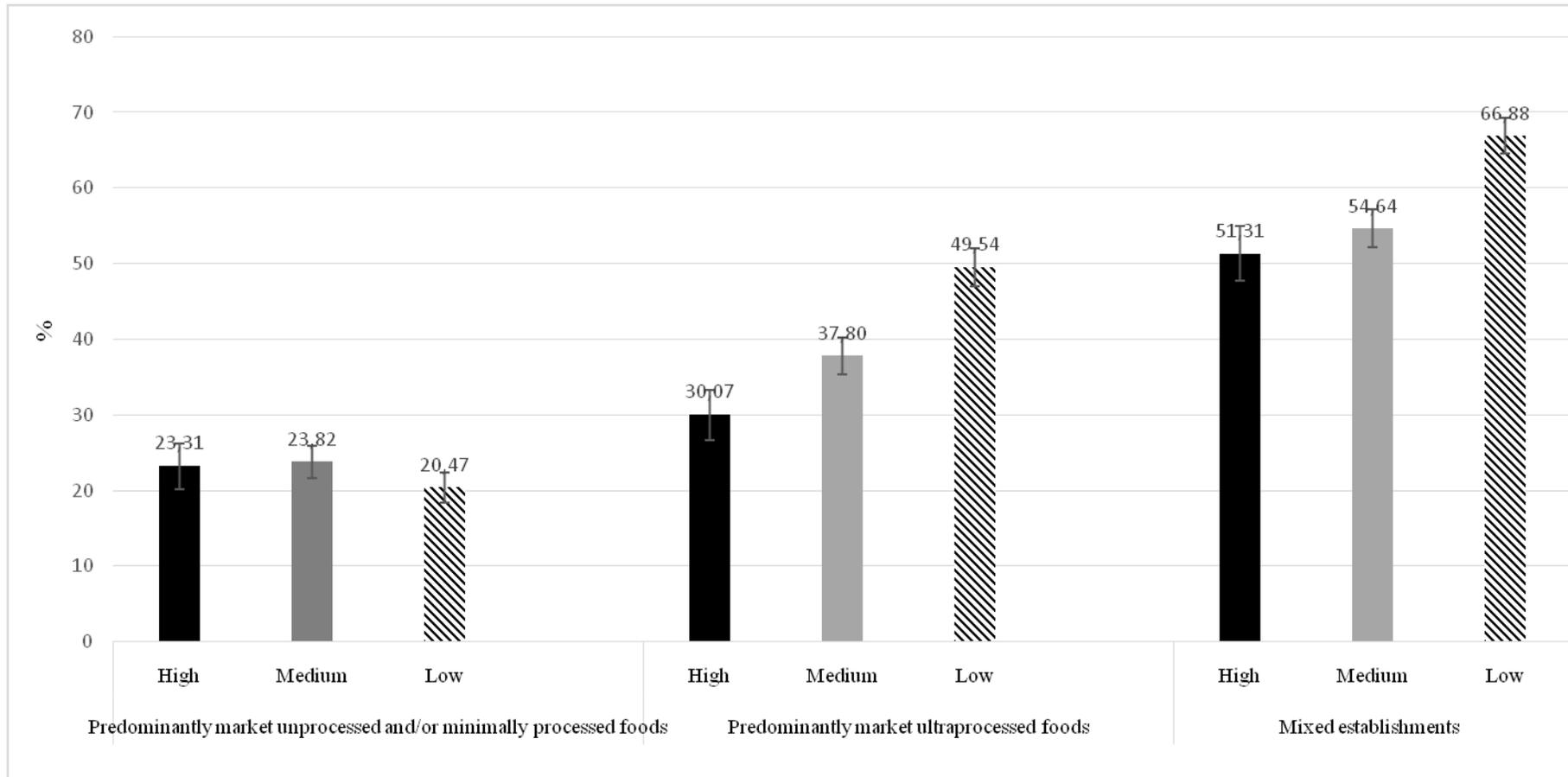


Figure 2 – Availability of food stores by neighborhood economic residential segregation in Belo Horizonte-Minas Gerais, 2015.



The greatest proportion of food stores in all areas was mixed establishments (Low=51.3%; Medium=54.6% and High=66.9%) (Figure 2).

Overall, the proportion of food stores that are predominantly market ultra-processed processed foods was 41.0% (95%CI:39.5-42.6), being lower among highly segregated areas (30.1%; 95%CI:26.8-33.5). Likewise, the proportion of mixed establishments was lower in the high-segregated neighborhood as compared to the low-segregated neighborhood (51.3%; 95%CI:47.7-54.9 vs. 66.9%; 95%CI:64.5-69.2). There were no statistically significant differences between economic segregation and food store where predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods (Figure 2).

The proportion of any type of food store was significantly higher in the low-segregated neighborhoods. The proportion of 3 or more stores predominantly marketing unprocessed and/or minimally processed food was significantly lower in low segregated areas. The food stores that predominantly marketing unprocessed and/or minimally processed food store were mainly located in the high-segregated neighborhoods (3.6%) compared with the low-segregated neighborhoods, 2.7% (p= 0.034). In contrast, the proportion of 3 or more food stores predominantly marketing ultra-processed foods and mixed establishments stores were higher in low-segregated areas (3.6% and 14.2%, respectively) compared to the high-segregated neighborhood (18.6% and 29.7%, respectively; p<0.001) (Table 1).

Table 1 - Levels of availability of food store by neighborhood economic residential segregation in Belo Horizonte-Minas Gerais, 2015

	Total (n=3,833)	Residential economical segregation			p-value ¹
		High (n=725)	Medium (n=1,574)	Low (n=1,534)	
FOOD STORE, %					
All types					
None	30.37	37.79	33.10	24.05	<0.001
1	18.00	20.14	18.68	16.30	
2	24.11	23.59	24.46	23.99	
3 or more	27.52	18.48	23.76	35.66	
Predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods					
None	77.61	76.69	76.18	79.53	0.034
1	13.46	12.28	14.55	12.91	
2	5.35	7.45	4.89	4.82	
3 or more	3.57	3.59	4.38	2.74	
Predominantly market ultraprocessed foods					
None	58.96	69.93	62.20	50.46	<0.001
1	20.45	20.97	20.27	20.40	
2	8.97	5.52	9.02	10.56	
3 or more	11.61	3.59	8.51	18.58	
Mixed establishments					
None	41.09	48.69	45.36	33.12	<0.001
1	21.99	25.10	21.86	20.66	
2	15.05	12.00	14.99	16.56	
3 or more	21.86	14.21	17.79	29.66	

Note: Predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods - establishments where the purchase of fresh or minimally processed food accounts for more than 50% of the total acquisition (e.g butcher shops, fish markets, fairs and greengrocers); Predominantly market ultraprocessed foods - establishments where the acquisition of ultra-processed food represents more 50% of the total acquisition (e. g candy shops, cafés, and fast-food restaurants); Mixed establishments - establishments where there is a predominance of the acquisition of culinary preparations or processed foods or where there is no predominance of food purchases unprocessed/minimally processed foods or ultraprocessed foods (e.g supermarkets, hypermarkets, restaurant, bakeries, mini markets and dairy shops). ¹Chi-square test for linear tendency. Bold denotes significantly different. Residential segregation was measured for study defined neighborhoods using the local G_i^* statistic. Categories of segregation were defined as follows: High: $G_i^* > 1.96$; Medium: $0 > G_i^* > 1.96$; and Low, $G_i^* < 0$.

Modeling results

Medium and high residential economic segregation variables were protective factors for high levels of availability of food stores in which predominantly market ultra-processed foods and mixed establishments. These general trends were sustained with the addition of the population variable into the models demonstrating a constant effect across all levels of comparison (Table 2).

High-segregated neighborhoods were 59% less likely to be an area with a high level of any type of food store in comparison to the low-segregated neighborhoods ($p < 0.001$). In addition, the high-segregated neighborhoods were 61% and 54% less likely to be an area with a high level of food stores that predominantly market ultra-processed foods and mixed food stores as their counterparts from the low-segregated neighborhoods, respectively ($p < 0.001$) (Table 2).

Comparing high and low-segregation neighborhoods, no statistically significant differences were found between food stores that are predominantly marketing unprocessed and/or minimally processed food. Contrastingly, we verified that the integrated neighborhoods (medium segregated areas) were 19% likely to be an area with a high level of food stores that predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods as their counterparts from the low-segregated neighborhoods ($p=0.044$) (Table 2).

Table 2 - Results of the final partial proportional odds model, according of different types of food store response, 2015.

Co-variable	Categories	none vs. 1 + 2 +3 or more			none + 1 vs. 2 +3 or more			none + 1 + 2 vs. 3 or more				
		OR ₁		p-value ¹	OR ₂		p-value ²	OR ₃		p-value ₃		
		Estimative	CI (95%)		Estimative	CI (95%)		Estimative	CI (95%)			
All types of food store	<i>Segregation</i>											
	Model 1	Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	
		Medium	0.60	0.53-0.69	<0.001	0.60	0.53-0.68	<0.001	0.60	0.53-0.68	<0.001	
		High	0.47	0.40-0.56	<0.001	0.47	0.40-0.56	<0.001	0.47	0.40-0.56	<0.001	
	Model 2	<i>Segregation</i>										
		Low	1	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	
		Medium	0.59	0.52-0.67	<0.001	0.59	0.52-0.67	<0.001	0.59	0.52-0.67	<0.001	
		High	0.41	0.35-0.49	<0.001	0.41	0.35-0.49	<0.001	0.41	0.35-0.49	<0.001	
		<i>Population*</i>	1.22	1.19-1.25	<0.001	1.21	1.18-1.24	<0.001	1.15	1.12-1.18	<0.001	
Predominantly market unprocessed and/or minimally processed foods	<i>Segregation</i>											
	Model 3	Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	
		Medium	1.22	1.03-1.45	0.019	1.22	1.03-1.45	0.019	1.22	1.03-1.45	0.019	
		High	1.18	0.96-1.46	0.116	1.50	1.13-1.98	0.005	1.12	0.72-1.74	0.625	
	Model 4	<i>Segregation</i>										
		Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	
		Medium	1.19	1.01-1.41	0.044	1.19	1.01-1.41	0.044	1.19	1.01-1.41	0.044	
		High	1.06	0.85-1.32	0.576	1.37	1.03-1.82	0.029	1.07	0.68-1.68	0.758	
		<i>Population*</i>	1.14	1.11-1.17	<0.001	1.11	1.07-1.15	<0.001	1.06	0.99-1.13	0.053	
Predominantly market ultraprocessed foods	<i>Segregation</i>											
	Model 5	Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	
		Medium	0.62	0.54-0.71	<0.001	0.52	0.44-0.61	<0.001	0.41	0.33-0.51	<0.001	
		High	0.44	0.36-0.53	<0.001	0.24	0.18-0.32	<0.001	0.16	0.11-0.24	<0.001	
	Model 6	<i>Segregation</i>										
		Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	
		Medium	0.61	0.53-0.71	<0.001	0.5	0.42-0.59	<0.001	0.4	0.32-0.50	<0.001	
		High	0.39	0.32-0.47	<0.001	0.22	0.16-0.29	<0.001	0.15	0.10-0.23	<0.001	
		<i>Population*</i>	1.14	1.11-1.16	<0.001	1.12	1.09-1.15	<0.001	1.08	1.05-1.13	<0.001	
Mixed establishments	<i>Segregation</i>											
	Model 7	Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	

	Medium	0.57	0.50-0.64	<0.001	0.57	0.50-0.64	<0.001	0.57	0.50-0.64	<0.001
	High	0.51	0.42-0.60	<0.001	0.41	0.34-0.50	<0.001	0.41	0.32-0.51	<0.001
	<i>Segregation</i>									
	Low	1.00	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--
	Medium	0.59	0.51-0.68	<0.001	0.53	0.45-0.61	<0.001	0.46	0.39-0.55	<0.001
Model 8	High	0.46	0.38-0.55	<0.001	0.34	0.28-0.42	<0.001	0.32	0.25-0.41	<0.001
	<i>Population</i> *	1.19	1.17-1.22	<0.001	1.19	1.17-1.22	<0.001	1.19	1.17-1.22	<0.001

Note: *In increments of 100 people. Odd-numbered statistical models are unadjusted and even-numbered statistical models are adjusted for population.

Model 2 = The proportional odds assumption was violated for population.

Model 4 = The proportional odds assumption was violated for high residential economical segregation and population.

Model 6 = The proportional odds assumption was violated for medium and high residential economical segregation and population.

Model 8 = The proportional odds assumption was violated for medium and high residential economical segregation.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar as associações entre segregação econômica residencial e a prevalência de marcadores do consumo alimentar saudável e não saudável e ambiente alimentar. Os resultados indicam que a segregação econômica residencial divide a cidade de Belo Horizonte e repercute sobre a prevalência de marcadores de consumo alimentar saudável e sobre o ambiente alimentar da comunidade. Tal resultado revela a complexidade do consumo e do ambiente alimentar do brasileiro, ao mesmo tempo em que sugere evidências diferentes das até então publicadas em países de elevada renda e menos desiguais ou com padrões alimentares diferentes do Brasil.

Indivíduos que vivem em áreas de alta segregação econômica residencial apresentaram maior prevalência de consumo regular de feijão e menor prevalência de consumo regular de hortaliças. Ademais, áreas de alta segregação econômica apresentaram menor chance de serem áreas com elevada proporção de estabelecimentos mistos ou de estabelecimentos onde há predominância de aquisição de alimentos ultraprocessados quando comparadas a áreas mais afluentes.

Alguns dos resultados apresentados podem aparentemente reforçar o argumento de que a segregação econômica não é apenas um fenômeno negativo, sobretudo quando constatamos sua associação com a chance de maior consumo regular de feijão ou mesmo com a menor chance da presença de estabelecimentos onde há predominância de aquisição de alimentos ultraprocessados.

De fato, o consumo regular de feijão, como marcador de consumo alimentar saudável, traduz não apenas a ingestão de nutrientes (fibras) ou uma forma concreta de sobreviver à privação, mas também tradição, cultura e preservação do hábito de cozinhar. O feijão é patrimônio expresso nos pratos e receitas tradicionais brasileiras e entender suas representações podem favorecer a compreensão do por que esse alimento configura-se como marcador de consumo alimentar saudável, cuja direção de associação com áreas altamente segregadas é diferente dos demais indicadores de alimentação saudável estudados. A alimentação é um constructo amplo, mas o aparentemente abandono gradual do hábito de cozinhar e a desvalorização da alimentação típica regional, fruto da urbanização e da

industrialização, pode afetar os grupos sociais de forma diferente. O consumo regular de feijão em áreas de maior segregação pode expressar tal transição.

A menor proporção de estabelecimentos mistos e de aquisição predominante de alimentos ultraprocessados nessas áreas é outro resultado que aparentemente revela a proteção de áreas altamente segregadas. Pondera-se, entretanto, que tal resultado também pode evidenciar desinvestimento discriminatório, ou seja, a ausência de estabelecimentos mistos e de lojas maiores como supermercados e hipermercados, por exemplo, podem revelar que áreas altamente segregadas são desproporcionalmente afetadas pelos melhores preços, qualidade e variedade dos produtos oferecidos por esse tipo de loja.

Desse modo, políticas de abastecimento que priorizem a população para além de seus níveis de segregação são importantes, assim como a proposição de intervenções nutricionais contextualmente sensíveis e de estratégias de promoção à alimentação adequada e saudável, com vistas à redução das desigualdades de acesso a alimentos saudáveis e proteção dos territórios da ampla oferta de alimentos pouco saudáveis.

O Brasil, pelo seu inesgotável esforço para redução das desigualdades internas e proteção aos brasileiros, incluindo a inclusão da garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada e Saudável na Constituição Federal, alcançou patamar civilizatório elevado. Ações e programas de transferência condicional de renda, como o Programa Bolsa Família, somaram-se aos princípios e diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição e juntas contribuíram para a promoção da segurança alimentar e nutricional no país. Consequentemente erradicou-se a fome e reduziu-se a extrema pobreza. Mais recentemente, em 2014, foi um dos poucos países a adotar um Guia Alimentar promotor de sustentabilidade ambiental e de padrões alimentares que garantam a segurança alimentar e nutricional, a qualidade da dieta, a saúde e o bem-estar humano.

Apesar disso, inúmeros são os desafios de um país em que o contraste entre riqueza e pobreza é ainda evidente e que o enfraquecimento da rede de proteção social na atualidade é notório, como evidenciado pela revisão das leis trabalhista e previdenciária e pela proposta de novo regime fiscal.

Intrínseca ao fenômeno de urbanização, a segregação é sintoma das estruturas de governança, trabalho e das iniquidades, a qual impõe historicamente modos desiguais de se viver e conviver no espaço urbano. Sua característica perpetuante é capaz de se reproduzir em

diferentes domínios da vida como no trabalho e na escola. Assim, dado a sua complexidade, para que seja minimizada a segregação, há a necessidade de construção de políticas públicas articuladas e diálogos a partir do mapeamento e análise de sua repercussão sobre a saúde e a alimentação.

Algumas limitações desse estudo devem ser consideradas. Primeiro, o delineamento metodológico do estudo Move-se Academias incluiu unidades de um Programa de promoção da saúde localizadas predominantemente em áreas vulneráveis da cidade. Logo, a proporção de chefes de família com renda mensal superior a três salários mínimos nessas áreas era muito pequena. Dessa forma, a categoria de baixa segregação correspondeu à ausência de agrupamentos (áreas integradas) ou áreas de baixa segregação. Apesar disso, com a amostra deste estudo, conseguimos reproduzir percentual semelhante ao evidenciado na cidade, aproximadamente 18% da alta segregação. Todavia, é preciso cautela ao traçar generalidades.

Segundo, os setores censitários, que são áreas administrativas, podem não refletir o conceito social de vizinhança. No entanto, apesar da existência de diferentes abordagens para definir vizinhança, inúmeros estudos utilizaram setores censitários para defini-las e associá-las a desfechos em saúde. Isso porque, o setor censitário tem sido consistente com a maneira como os moradores percebem e definem seu bairro (ALMEIDA, 2018).

Terceiro, há diferenças quanto ao ano das bases de dados. Uma vez que Censo demográfico referem-se ao ano de 2010 e a base de estabelecimentos e do estudo Move-se Academias ao ano de 2015.

Além disso, a proporção do número de lojas de alimentos pode não capturar todos os aspectos da disponibilidade física de alimentos. Talvez muitos residentes optem por fazer compras fora do setor censitário. Outra limitação é a falta de informações sobre qualidade e preço dos alimentos praticados pelas lojas e sobre a conectividade nas ruas. Esses fatores demandam de uma investigação mais profunda, pois os resultados encontrados também podem refletir a organização do comércio com base na existência de ruas principais e mais interconectadas, o que não foi possível avaliar no presente estudo.

Outras limitações incluem possíveis erros de classificação de lojas e erros de geocodificação, no entanto, a combinação de duas fontes de dados e a conferência virtual provavelmente reduziram tais erros. Mesmo assim, existe a possibilidade estabelecimentos existentes, mas não registrados nas bases de dados solicitadas, não terem sido incluídos nesse

estudo. Esse problema seria solucionado através da observação local dos estabelecimentos. No entanto, a execução de tal método em toda a cidade de Belo Horizonte seria inviável, devido à sua grande extensão territorial do município. A observação *in loco* é recomendada para pequenas áreas geográficas (LUCAN, 2015).

Apesar dessas limitações, este estudo tem muitos pontos fortes. Até onde sabemos, não há estudo na literatura que avalie a relação do consumo de alimentos e do ambiente alimentar com a segregação residencial econômica no Brasil. Internacionalmente múltiplos são os estudos que revelam resultados consistentes e significativos sobre a associação entre disponibilidade de lojas de alimentos e o consumo alimentar entre bairros urbanos segregados. Mas esta é uma das primeiras pesquisas a aplicar a estatística *Gets-Ord Local G_i^** , uma nova abordagem espacial para medir a segregação e a empregar uma proposta inovadora de classificação dos estabelecimentos comerciais de alimentos com base na extensão e na finalidade do processamento industrial dos alimentos predominantemente adquiridos. Por fim, este estudo utiliza uma amostra da população urbana, de uma grande cidade brasileira e dados do Censo Brasil 2010, suficientes para calcular e avaliar a segregação econômica em quase a totalidade de endereços residenciais da mesma metrópole.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. ABREU, M. N. S.; SIQUEIRA, A. L.; CAIAFFA, W. T. Regressão logística ordinal em estudos epidemiológicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 183-94, 2009.
2. ACEVEDO-GARCIA, D. et al. Future directions in residential segregation and health research: a multilevel approach. **American journal of public health**, v. 93, n. 2, p. 215-21, 2003.
3. ALKIRE, S. et al. **Multidimensional poverty measurement and analysis**. Oxford University Press, USA, 2015.
4. ANCHONDO, T. M.; FORD, P. B. Neighborhood deprivation, neighborhood acculturation, and the retail food environment in a US–Mexico border urban area. **Journal of Hunger & Environmental Nutrition**, v. 6, n. 2, p. 207-19, 2011.
5. ANDREYEVA, T. et al. Availability and prices of foods across stores and neighborhoods: the case of New Haven, Connecticut. **Health Affairs**, v.27, n. 5, p. 1381–88, 2008.
6. ARCAYA, M. C.; ARCAYA, A. L.; SUBRAMANIAN, S. V. Inequalities in health: definitions, concepts, and theories. **Global Health Action**, v. 8, n. 1, p. 27106, 2015.
7. ASSIS, M. M. et al. Food environment, social deprivation and obesity among students from Brazilian public schools. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 11, p. 1920-27, 2019.
8. BALL, K.; TIMPERIO, A.; CRAWFORD, D. Neighbourhood socioeconomic inequalities in food access and affordability. **Health and Place**, v. 15, n. 2, p. 578-85, 2009.
9. 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.
10. BEAULAC, J.; KRISTJANSSON, E.; CUMMINS, S. A systematic review of food deserts, 1966- 2007. **Preventing Chronic Disease**, v. 6, n. 3, p. A105, 2009.
11. BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Saúde. Gerência de Epidemiologia e Informação. **Índice de Vulnerabilidade à Saúde 2012**. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Saúde, 2013.
12. BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. **Academia da Cidade. Saúde e equilíbrio mais próximo do cidadão** [2018a]. Disponível em:<<https://prefeitura.pbh.gov.br/index.php/saude/informacoes/atencao-a-saude/promocao-da-saude/academia-da-cidade>>. Acesso em: 22 de Agosto de 2018.
13. BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. **Sacolões da rede ABasteCer têm produtos a preços acessíveis**. Belo Horizonte, 2018b. Disponível em: <

<https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/sacoloes-da-rede-abastecer-tem-produtos-precos-acessiveis> >. Acesso em: 28 setembro. 2018.

14. BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. **BH em Pauta: Conheça as muitas opções de feiras livres de BH**. Belo Horizonte: 2018c. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/bh-em-pauta-conheca-muitas-opcoes-de-feiras-livres-de-bh>>. Acesso em: 22 de Agosto de 2018.
15. BLACK, C. et al. Measuring the healthfulness of food retail stores: variations by store type and neighbourhood deprivation. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n. 1, p. 69, 2014.
16. BORGES, C. A.; CABRAL-MIRANDA, W.; JAIME, P. C. Urban Food Sources and the Challenges of Food Availability According to the Brazilian Dietary Guidelines Recommendations. **Sustainability**, v. 10, n. 12, p. 4643, 2018.
17. BOWER, K.M. et al. The intersection of neighborhood racial segregation, poverty, and urbanicity and its impact on food store availability in the United States. **Preventive Medicine**, v. 58, p. 33–9, 2014.
18. BOWER, K. M. et al. Racial Residential Segregation and Disparities in Obesity among Women. **Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 92 n.5, p. 843-52, 2015.
19. BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Lei Orgânica da Saúde. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF; set 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm>. Acesso em: 10 de junho 2019.
20. _____. Ministério do Desenvolvimento Social e combate a fome. **Manual Programa Restaurante Popular**. Brasília: 2004, p. 1-71.
21. _____. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Lei Orgânica de Segurança Alimentar Nutricional (Losan). Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF; set 2006a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm>. Acesso em: 10 de junho 2019.
22. _____. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília: DF, Seção 1, 18 set. 2006b.
23. _____. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Simone M. Santos; Christovam Barcellos (Org.). Brasília: Ministério da Saúde, 2006c, 136 p.
24. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisas de orçamentos familiares 2008-2009**. [S.l: s.n.], 2010a. v. 1. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pof/2008_2009/POF_publicacao.pdf>. Acesso em: 22 de Agosto de 2018.

25. _____. Emenda Constitucional nº 64 de 4 de fevereiro de 2010. Altera o artigo 6º da Constituição Federal para introduzir a alimentação como direito social. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, 5 fev. 2010b.
26. _____. Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010. Regulamenta a Lei no 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1 p.6, 26 ago. 2010c.
27. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011a.
28. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011b.
29. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a. 84 p.
30. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudos e tratamento da variável rendimento no Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2012b.
31. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014a, 156 p.
32. _____. **Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) - 2013**. 2014b. Disponível em: <<http://www.pns.icict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 22 de Agosto de 2018.
33. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília, 2014c. 120 p.
34. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 108p. 2016.
35. _____. Secretaria-Executiva da Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional Ministério do Desenvolvimento Social/MDS. **Estudo Técnico Mapeamento dos Desertos Alimentares no Brasil**. Brasília: DF, 2018a.

36. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Comissão Nacional de Classificação**. 2018b. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html>>. Acesso em: 01 de Agosto de 2018.
37. _____. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados**. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a.
38. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019b. 132.: il
39. BROWN, H.S.; YARNELL, L.M.; The price of access: capitalization of neighborhood contextual factors. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 10, n.1, p. 95, 2013.
40. BROWN, L. A.; CHUNG, S. Y.. Spatial segregation, segregation indices and the geographical perspective. **Population, Space and Place**, v. 12, n. 2, p. 125-43, 2006.
41. CAIAFFA, W.T. et al. Urban health: "the city is a strange lady, smiling today, devouring you tomorrow". **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 6, p.1785-1796, 2008.
42. CAIAFFA, W.T.; FRICHE, A.A.L.; DANIELLE, C.; Urban health: landmarks, dilemmas, prospects, and challenges. **Cadernos de Saúde Pública (Online)**, v. 31, p. 5-6, 2015.
43. CARVALHO, A. X. Y.; et al. Um estudo das metodologias e funcionalidades dos índices de segregação. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 30, n.2, p. 567-94, 2013.
44. CASPI, C.E. et al. The relationship between diet and perceived and objective access to supermarkets among low-income housing residents. **Social Science & Medicine**, v. 75, n.7, p. 1254-62, 2012a.
45. CASPI, C.E. et al. The local food environment and diet: a systematic review. **Health and Place**, v. 18, n. 5, p. 1172-87, 2012b.
46. CASTRO JUNIOR, P. C. P.. **Ambiente alimentar comunitário medido e percebido: descrição e associação com Índice de Massa Corporal de adultos brasileiros**. 2018. 175 f. Tese (Doutorado em Epidemiologia em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
47. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. CDC. National Center for Environmental Health. **Healthy Places – Healthy Places Terminology**, 2013. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/healthyplaces/terminology.htm>>. Acesso em 4 Setembro 2016.

48. CLARO, R.M.. et al. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia Serviço e Saúde**, v. 24, n. 2, p. 257-65, 2015.
49. CORRAL, I. et al. Residential segregation, health behavior and overweight/obesity among a national sample of African American adults. **Journal of Health Psychology**, v. 17, n. 3, p. 371–8, 2012.
50. CORRAL, I.; LANDRINE, H.; ZHAO, L. Residential segregation and obesity among a national sample of Hispanic adults. **Journal of Health Psychology**, v. 19, n. 4, p. 503–8, 2014.
51. CORRAL, I. et al. Residential segregation and overweight/obesity among African-American adults: a critical review. **Frontiers in Public Health**, v. 3, n.169, p. 1-6, 2015.
52. COSTA, B. V. L.; OLIVEIRA C. L.; LOPES, A. C. S.; Food environment of fruits and vegetables in the territory of the Health Academy Program. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, p. 159-69, 2015.
53. DIAS, M.A. Promoção à saúde e articulação intersetorial. In: Magalhães Júnior HM. **Desafios e inovações na gestão do SUS em Belo Horizonte: a experiência de 2003 a 2008**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2010. p. 63-98.
54. DIEZ ROUX, A.V. Bringing context back into epidemiology: variables and fallacies in multilevel analysis. **American Journal of Public Health**, v. 88, n.2, p. 216-22, 1998.
55. DIEZ ROUX, A.V.; MAIR C. Neighborhoods and health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1186, n. 1, p.125-45, 2010.
56. DIEZ ROUX, A. V. Neighborhoods and health: what do we know? What should we do?. **American Journal of Public Health**, v. 106, n. 3, p. 430, 2016.
57. DINWIDDIE, G.Y. et al. Residential segregation, geographic proximity and type of services used: Evidence for racial/ethnic disparities in mental health. **Social Science & Medicine**, v. 80, p. 67-75, 2013.
58. DURAN, A.C. et al. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. **Health and Place**, v. 23, p. 39-47, 2013.
59. ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. ESRI. **Hot Spot Analysis (Getis-Ord G_i^*) (Spatial Statistics)**. 2019a. Disponível em: <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisengine/java/gp_toolref/spatial_statistics_tools/hot_spot_analysis_getis_ord_gi_star_spatial_statistics_.htm>. Acesso em 27 de Novembro de 2019.
60. ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. ESRI. **How Hot Spot Analysis (Getis-Ord G_i^*) Works**. 2019b. Disponível em: <<http://pro.arcgis.com/en/pro->

[app/tool-reference/spatial-statistics/h-how-hot-spot-analysis-getis-ord-gi-spatial-stati.htm](http://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-statistics/h-how-hot-spot-analysis-getis-ord-gi-spatial-stati.htm)>. Acesso em 27 de Novembro de 2019.

61. ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. ESRI. **What is a z-score? What is a p-value?**. 2019c. Disponível em: <<http://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-statistics/what-is-a-z-score-what-is-a-p-value.htm>>. 27 de Novembro de 2019.
62. EZEH, A. et al. The history, geography, and sociology of slums and the health problems of people who live in slums. **Lancet (British edition)**, v. 389, p. 547-58, 2017.
63. FEITOSA, F.F.; MONTEIRO, A.M.V.; CÂMARA, G. De Conceitos a Medidas Territoriais: A Construção de Índices Espaciais de Segregação Urbana. In: Almeida, C.; Câmara, G.; Monteiro, A.M.V. (Org.). **Geoinformação em Urbanismo: Cidade Real vs. Cidade Virtual**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 86-105, 2007.
64. FERNANDES, A.P. et al. Programa Academias da Saúde e a promoção da atividade física na cidade: a experiência de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 12, p. 3903-14, 2017.
65. FRANCO, M. et al. Neighborhood characteristics and availability of healthy foods in Baltimore. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 35, n. 6, p. 561-67, 2008.
66. FRICHE, A. A. L. (Org.). **Saúde Urbana em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Editora UFMG; 2015.
67. GASKIN, D. J. et al. Residential segregation and the availability of primary care physicians. **Health services research**, v. 47, n. 6, p. 2353-2376, 2012a.
68. GASKIN, D. J. et al. Residential segregation and disparities in healthcare services utilization. **Medical Care Research and Review**, v. 69, n. 2, p. 158-75, 2012b.
69. 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.
70. GETIS, A.; ORD, J. K. Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 4, p. 286-306, 1995.
71. GLANZ, K. et al. Healthy nutrition environments: concepts and measures. **American Journal of Health Promotion**, v. 19, n. 5, p. 330-3, 2005.
72. GOODMAN, M. et al. How segregation makes us fat: Food behaviors and food environment as mediators of the relationship between residential segregation and individual body mass index. **Frontiers in Public Health**, v. 6, p. 92, 2018.
73. GOSLINER, W. et al. Availability, quality and price of produce in low-income neighbourhood food stores in California raise equity issues. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 9, p. 1639-48, 2018.

74. GREEN, S.H.; GLANZ, K. Development of the Perceived Nutrition Environment Measures Survey. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 49, n. 1, p. 50 - 61, 2015.
75. GUSTAFSON, A.; HANKINS, S.; JILCOTT, S. Measures of the consumer food store environment: a systematic review of the evidence 2000–2011. **Journal of Community Health**, v. 37, n. 4, p. 897-911, 2012.
76. HAGER, E.R. et al. Food swamps and food deserts in Baltimore City, MD, USA: associations with dietary behaviours among urban adolescent girls. **Public Health Nutrition**, v. 20, n.14, p. 2598-607, 2016.
77. HANLEY J.A. et al. Statistical analysis of correlated data using generalized estimating equations: an orientation. **American Journal of Epidemiology**, v. 157, n. 4, p. 364–375, 2003.
78. HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS (HLPE). Nutrition and food systems. **A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security**. Rome: HLPE, 2017.
79. HILL, Jennie L. et al. Does availability of physical activity and food outlets differ by race and income? Findings from an enumeration study in a health disparate region. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 9, n. 1, p. 105, 2012.
80. JAIME P.C. et al. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil 2013. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, v. 24, n 2, p. 267-76, 2015.
81. JAIME, P.C. et al. Um olhar sobre a agenda de alimentação e nutrição nos trinta anos do Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p.1829-36, jun. 2018.
82. JEWELL, M. P. et al. Higher pricing of fresh produce is more likely in SNAP-Ed eligible neighborhoods when adjacent non-program eligible neighborhoods are mixed income. **Preventive Medicine Reports**, v. 14, p. 100817, 2019.
83. JOHNSTON, R.; POULSEN, M.; FORREST, J. Ethnic and racial segregation in US Metropolitan areas, 1980-2000: the dimensions of segregation revisited. **Urban Affairs Review**, v. 42, n. 4, p. 479-504, 2007.
84. JONES, J.; TERASHIMA, M.; RAINHAM, D. Fast food and deprivation in Nova Scotia. **Canadian Journal of Public Health**, v. 100, n. 1, p. 32-35, 2009.
85. JUUL, F.; HEMMINGSSON, E. Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 17, p. 3096-107, 2015.

86. KAWAKAMI, N. et al. Differences in neighborhood accessibility to health-related resources: a nationwide comparison between deprived and affluent neighborhoods in Sweden. **Health and Place**, v. 17, n. 1, p. 132-9, 2011.
87. KERSHAW, K.N. et al. Metropolitan-Level Racial Residential Segregation and Black-White Disparities in Hypertension. **American Journal of Epidemiology**, v. 174, n.5, p. 537-545, 2011.
88. KERSHAW, K.N.; ALBRECHT, S.S.; CARNETHON, M.R. Racial and Ethnic Residential Segregation, the Neighborhood Socioeconomic Environment, and Obesity Among Blacks and Mexican Americans. **American Journal of Epidemiology**, v.177, n. 4, p. 299-309, 2013.
89. KERSHAW, K.N.; ALBRECHT, S.S. Racial/ethnic residential segregation and cardiovascular disease risk. **Current Cardiovascular Risk Reports**, v. 9, n. 3, p. 10, 2015.
90. KERSHAW K.N.; Pender A.E. Racial/Ethnic Residential Segregation, Obesity, and Diabetes Mellitus. **Current Diabetes Reports**, v. 16, n.11, p. 108, 2016.
91. KERSHAW K.N. et al. Association of Changes in Neighborhood-Level Racial Residential Segregation with Changes in Blood Pressure among Black Adults: The CARDIA Study. **JAMA Internal Medicine**, v. 177, n.7, p. 996–1002, 2017.
92. KRAMER, M.R.; HOGUE C.R. Is segregation bad for your health? **Epidemiologic Reviews**, v. 31, n. 1, p. 178-94, 2009.
93. KRIEGER, N. A. Glossary for social epidemiology. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v.55, p. 693-700. 2001.
94. LANDRINE H, CORRAL I. Separate and unequal: residential segregation and black health disparities. **Ethnicity & Disease**, v. 19, n. 2, p. 179, 2009.
95. LANDRINE H. et al. Residential Segregation and Racial Cancer Disparities: A Systematic Review. **Journal of Racial and Ethnic Health Disparities**, v. 4, n. 6, p. 1195-1205, 2017.
96. LEITE, Maria Alvim et al. Is neighbourhood social deprivation in a Brazilian city associated with the availability, variety, quality and price of food in supermarkets?. **Public Health Nutrition**, p. 1-10, 2019.
97. LEVY, R.B.; et al. Regional and socioeconomic distribution of household food availability in Brazil, in 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 1, p. 6–15, 2012.
98. LIAO, C.; et al. City Level of Income and Urbanization and Availability of Food Stores and Food Service Places in China. **PLoS ONE**, v. 11, n. 3 p. e0148745, 2016.

99. LOPES, A.C.S et al. Estratégia de Promoção à Saúde: Programa Academia da Cidade de Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 21, n. 4, p. 379-384, 2016.
100. LOPES, A. C. S.; MENEZES, M. C.; ARAÚJO, M. L. O ambiente alimentar e o acesso a frutas e hortaliças: “Uma metrópole em perspectiva”. **Saúde Sociedade**, v. 26, n. 3, p. 764-773, 2017.
101. LOPES, M. S. et al. Disparities in food consumption between economically segregated urban neighborhoods. *Public Health Nutrition* (in press).
102. LUDWIG, D.S. Technology, diet, and the burden of chronic disease. **JAMA**, v. 305, n. 13, p. 1352-53, 2011.
103. MACHADO, P. P. et al. Is food store type associated with the consumption of ultra-processed food and drink products in Brazil?. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 201-9, 2017a.
104. MACHADO, P. P. et al. Price and convenience: The influence of supermarkets on consumption of ultra-processed foods and beverages in Brazil. **Appetite**, v. 116, p. 381-8, 2017b.
105. MACK, D. S. et al. Racial Segregation Across US Nursing Homes: A Systematic Review of Measurement and Outcomes. **The Gerontologist**, 2019.
106. MALTA, D. C. et al. Estilos de vida nas capitais brasileiras segundo a Pesquisa Nacional de Saúde e o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas Não Transmissíveis por Inquérito Telefônico (Vigitel), 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 68-82, 2015.
107. MARTINS, A. P. B.; et al. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 4, p. 656–65, 2013.
108. MASSEY, D. S.; DENTON, N. **American Apartheid: Segregation and the Making of the Underclass**. Harvard University Press; 1993.
109. MASSEY, D. S.; DENTON, N. The Dimensions of Residential Segregation. **Social Forces**, v. 67, n. 2, p. 281-315, 1988.
110. MASSEY, D. S.; ROTHWELL, J.; DOMINA, T. The Changing Bases of Segregation in the United States. **The Annals of the American Academy of Political and Social Science**, v. 626, n.1, p. 74-90, 2009.
111. MEDINA, L. P. B. et al. Desigualdades sociais no perfil de consumo de alimentos da população brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. E190011. supl. 2, 2019.

112. MEHRA R., BOYD L. M., ICKOVICS J. R. Racial residential segregation and adverse birth outcomes: A systematic review and meta-analysis. **Social Science & Medicine**, v 191, p. 237-50, 2017.
113. MELTZER, Rachel; SCHUETZ, Jenny. Bodegas or bagel shops? Neighborhood differences in retail and household services. **Economic Development Quarterly**, v. 26, n. 1, p. 73-94, 2012.
114. MENDES, L. L. et al. Validade e reprodutibilidade de marcadores do consumo de alimentos e bebidas de um inquérito telefônico realizado na cidade de Belo Horizonte (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 80-9, 2011.
115. MENDEZ, D. D. et al. Neighborhood racial and socioeconomic disparities in the food and alcohol environment: are there differences by commercial data sources?. **Journal of Racial and Ethnic Health Disparities**, v. 3, n. 1, p. 108-16, 2016.
116. MENDONÇA, R. D. et al. The dietary profile of socially vulnerable participants in health promotion programs in a Brazilian metropolis. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 454-465, 2015a.
117. MENDONÇA, R. D. et al. The impact of a nutritional intervention on the nutritional status and anthropometric profile of participants in the health Gym Programme in Brazil. **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 20, n. 6, p. 1937, 2015b.
118. MENEZES, M. C. et al. Local food environment and fruit and vegetable consumption: An ecological study. **Preventive Medicine Reports**, v. 5, p. 13-20, 2017.
119. MENEZES M.C. et al. Individual and food environment factors: association with diet. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 15, p. 2782-92, 2018a.
120. MENEZES M.C.; ROUX A.V.D.; LOPES, A.C.S. Fruit and vegetable intake: Influence of perceived environment and self-efficacy. **Appetite**, v. 127, p. 249-56, 2018b.
121. MIRANDA-RIBEIRO, A; GARCIA, R. A. Segregação socioespacial em Belo Horizonte: uma aplicação de modelos difusos. **GEOgrafias**. Belo Horizonte 01(1) 86-97 julho-dezembro de 2005.
122. MONTEIRO, C. A. et al. Validade de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 582-9, 2008.
123. _____. et al. The Food System. Processing. The big issue for disease, good health, well-being. **World Nutrition**, v. 3, n. 12, p. 527–69, 2012.
124. _____. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, n. S2, p. 21–8, 2013.
125. _____. NOVA. A estrela brilha. **World Nutrition**, v. 7, p. 28–40, 2016.

126. _____. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 1, p. 936-41, 2018.
127. _____. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. **FAO: Rome**, 2019.
128. MOREIRA, P.V.L. et al. Comparing different policy scenarios to reduce the consumption of ultra-processed foods in UK: Impact on cardiovascular disease mortality using a modelling approach. **PLoS ONE**, v. 10, n. 2, p. 1–14, 2015.
129. MORLAND, K. et al. Neighborhood characteristics associated with the location of food stores and food service places. **American journal of preventive medicine**, v. 22, n. 1, p. 23-29, 2002.
130. MORLAND K.; FILOMENA, S. Disparities in the availability of fruits and vegetables between racially segregated urban neighbourhoods. **Public Health Nutrition**, v. 10, n. 12, p. 1481-89, 2007.
131. MOUBARAC, J. C. et al. Processed and ultra-processed food products: Consumption trends in Canada from 1938 to 2011. **Canadian Journal of Dietetic Practice and Research**, v. 75, n. 1, p. 15–21, 2014.
132. MUI, Y. et al. Relationships between Vacant Homes and Food Swamps: A Longitudinal Study of an Urban Food Environment. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n.11 p. 75–86, 2017.
133. NEGRI, S. M. Segregação Sócio-Espacial: Alguns Conceitos e Análises. **Coletâneas do nosso tempo**. v. 8, n. 08, p.129-53, 2008.
134. NEVES, A. C. M et al. Validação de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico em Belém, Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 2379-2388, 2010.
135. OKA, M.; WONG, D. W. S. Capturing the two dimensions of residential segregation at the neighborhood level for health research. **Frontiers in public health**, v. 2, n. 118, 2014.
136. OLENDZKI, B. C. et al. Disparities in access to healthy and unhealthy foods in central Massachusetts: implications for public health policy. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 34, n. 2 p.150–8, 2015.
137. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. OMS. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. WHO, Geneva, Switzerland; 2000.
138. ORGANIZAÇÃO PAN AMERICA DE SAÚDE. OPAS. World Health Organization. **Ultra-Processed Food and Drink Products in Latin America: Trends, Impact on Obesity, Policy Implications**. Washington, DC: PAHO, 2015.

139. ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD. **Divided Cities: Understanding Intra-urban Inequalities**. 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1787/9789264300385-en> >. Acesso em 02 de Julho de 2018.
140. ORGAZINAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. **Humanity Divided: Confronting Inequality in Developing Countries**. United Nations Development Programme Bureau for Development Policy. New York, NY: 2013.
141. PAIVA, A.B. et al. **O novo regime fiscal e suas implicações para a política de assistência social no Brasil**. 2016.
142. PESSOA, M. C. et al. Food environment and fruit and vegetable intake in a urban population: A multilevel analysis. **BMC Public Health**, v.15, n. 1, p.1012, 2015.
143. PLASCAK J. J. et al. Latino residential segregation and self-rated health among Latinos: Washington State Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2012-2014. **Social Science & Medicine**, v. 159, p. 38-47, 2016.
144. PROIETTI, F. A. et al. Unidade de Contexto e Observação Social Sistemática em Saúde: Conceitos e Métodos. **Physis - Revista de Saúde Coletiva**, v.18 n. 3, p. 469-82, 2008.
145. QAIM, M. Globalisation of agrifood systems and sustainable nutrition. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 1, p. 12–21, 2017.
146. RAVENSBERGEN, L. et al. Socioeconomic inequalities in children's accessibility to food retailing: Examining the roles of mobility and time. **Social Science & Medicine**, v.153, p. 81-9, 2016.
147. REARDON, S.; O'SULLIVAN, D. Measures of Spatial Segregation. **Sociological Methodology**, v.34, n.1, p.121-62, 2004.
148. REARDON, S.F. et al. Race and Space in the 1990s: Changes in the Geographic Scale of Racial Residential Segregation, 1990-2000. **Social Science Research**, v. 38, n. 1, p. 55-70, 2009.
149. RICHARDSON A. S. et al. Are neighbourhood food resources distributed inequitably by income and race in the USA? Epidemiological findings across the urban spectrum. **BMJ open**, v. 2, n. 2, p. e000698, 2012.
150. RIMKUS, L. et al. Disparities in the availability and price of low-fat and higher-fat milk in US food stores by community characteristics. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 12, p. 1975-85, 2015.
151. RUSSELL, E. F. et al. Metropolitan area racial residential segregation, neighborhood racial composition, and breast cancer mortality. **Cancer Causes & Control**, v. 23, n. 9, p. 1519-27, 2012.

- 152.RYABOV, I. Examining the role of residential segregation in explaining racial/ethnic gaps in spending on fruit and vegetables. **Appetite**, v. 98, p. 74-9, 2016.
- 153.SABATINI, F.; SIERRALTA, C. Medição da segregação residencial: meandros teóricos e metodológicos e especificidade latino-americana. In: CUNHA, J.M.P. (Org.). **Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas: Nepo/Unicamp, p. 169-95, 2006.
- 154.SALOW, A. D. et al. Associations of neighborhood-level racial residential segregation with adverse pregnancy outcomes. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 218, n. 3, p.351.e1-351.e7, 2018.
- 155.SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. A Vizinhança como Contexto: resgate do nível ecológico de determinação de saúde e bem-estar. In: Ary Carvalho Miranda; Christovam Barcellos; Maurício Monken; Josino Costa Moreira. (Org.). **Território, Saúde e Ambiente**. 1ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008 p. 217-236.
- 156.SANTOS, S. M. et al. Adaptação transcultural e confiabilidade de medidas de características autorreferidas de vizinhança no ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 122-130, 2013.
- 157.SARKAR, C.; WEBSTER, C. Urban environments and human health: current trends and future directions. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 25, p. 33-44, 2017.
- 158.SCHUETZ J.; KOLKO, J.; MELTZER R. Are Poor Neighborhoods “Retail Deserts”? **Regional Science and Urban Economics**, v. 42, n. 1–2, p. 269-85, 2012.
- 159.SETO, K.C; RAMANKUTTY, N. Hidden linkages between urbanization and food systems. **Science**, v. 352, n. 6288, p. 943-5, 2016.
- 160.SILVA, O. H. R. Segregação espacial na Região Metropolitana de Belo Horizonte: o caso de Ribeirão das Neves, Minas Gerais. 2016. 108 f.. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Viçosa, 2016.
- 161.SMETS, P.; SALMAN, T. The multi-layered-ness of urban segregation: On the simultaneous inclusion and exclusion in Latin American cities. **Habitat International**, v. 54, n.1, p. 80-7, 2016.
- 162.STEELE, E. M. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 6, n. 3, p. e009892, 2016.
- 163.STORR, R.; CARINS, J.; RUNDLE-THIELE, S. Assessing Support for Advantaged and Disadvantaged Groups: A Comparison of Urban Food Environments. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 7, p. 1135, 2019.

164. STORY, M.; et al. Creating Healthy Food and Eating Environments: Policy and Environmental Approaches. **Annual Review of Public Health**, v. 29, p. 253–272, 2008.
165. SUSHIL, Z. et al. Food swamps by area socioeconomic deprivation in New Zealand: a national study. **International journal of public health**, v. 62, n. 8, p. 869-77, 2017.
166. SVASTISALEE, Chalida M. et al. Supermarket and fast-food outlet exposure in Copenhagen: associations with socio-economic and demographic characteristics. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 9, p. 1618-1626, 2011.
167. SWINBURN, B. A. et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, v. 393, n. 10173, p. 791-846, 2019.
168. SWINBURN, B. et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): overview and key principles. **Obesity reviews**, v. 14, p. 1-12, 2013.
169. TEHRANI, S. O.; WU, S. J.; ROBERTS, J. D. The Color of Health: Residential Segregation, Light Rail Transit Developments, and Gentrification in the United States. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 19, p. 3683, 2019.
170. TELLES, E. “Segregação residencial”. **O significado da raça na sociedade brasileira**. Tradução para o português de Race in Athother America: The significance of skin color in Brazil. Princeton e Oxford: Princeton University Press., p.161-177, 2004.
171. THORNTON, L. E.; CRAWFORD, D. A.; BALL, K. Neighbourhood-socioeconomic variation in women's diet: the role of nutrition environments. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 12, p. 1423–32, 2010.
172. TORRES, H. G. Residential segregation and public policies: São Paulo in the 1990's. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 2, 2006.
173. UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects 2019: Highlights. ST/ESA/SER.A/423, 2019a.
174. UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs Population Division. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, UN, New York: NY, 2019b.
175. VASCONCELOS, F. A. G. et al. Políticas públicas de alimentação e nutrição do Brasil: de Lula a Temer. **Revista de Nutrição**, v. 32, p. e180161, 2019.
176. VASCONCELOS, P. A. A. Aplicação do Conceito de Segregação Residencial ao Contexto Brasileiro na Longa Duração. **Revista Cidades**, v. 1, n. 2, p. 259 – 74, 2004.
177. VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, Gustavo et al. Tendências da frequência do consumo de feijão por meio de inquérito telefônico nas capitais brasileiras, 2006 a 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 3363-70, 2012.

178. VILLAÇA, F. A. **Espaço intraurbano**. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 1998.
179. VILLAÇA, F. A. segregação urbana e a justiça. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, v. 11, n. 44, p. 341-6, 2003.
180. WALKER, R. E.; KEANE, C. R.; BURKE, J. G. Disparities and access to healthy food in the United States: A review of food deserts literature. **Health and Place**, v. 16, n. 5, p. 876-84, 2010.
181. WALKER, R. E.; KEANE, C. R.; BURKE, J. G. Disparities and access to healthy food in the United States: A review of food deserts literature. **Health and Place**, v. 16, n. 5, p. 876-84, 2010.
182. WHITE, K.; BORRELL, L. N. Racial/ethnic residential segregation: Framing the context of health risk and health disparities. **Health and Place**, v. 17, n. 2, p. 438-48, 2011.
183. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Glossary of terms used. Health Impact Assessment (HIA). 2019. Disponível em: <<https://www.who.int/hia/about/glos/en/index1.html>>.
184. WILLIAMS, D. R.; COLLINS, C. “Racial Residential Segregation: A Fundamental Cause of Racial Disparities in Health”. **Public Health Reports**, v. 116, n.5, 404–16, 2001.
185. WILLIAMS, R. Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables. **The Stata Journal**, v. 6, n. 1, p. 58-82, 2006.
186. WINKLER, M R. et al. Variation in the food environment of small and non-traditional stores across racial segregation and corporate status. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 9, p. 1624-34, 2019.
187. WONG, D. W. S.; SHAW, S. L.. Measuring segregation: An activity space approach. **Journal of Geographical Systems**, v. 13, n. 2, p. 127-145, 2011.
188. YAO, J. et al. Spatial segregation measures: A methodological review. **Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geografie**, v. 110, n. 3, p. 235-50, 2019.
189. YI, S.S. et al. Racial/ethnic residential segregation, neighborhood poverty and urinary biomarkers of diet in New York City adults. **Social Science & Medicine**, v. 122, p.122-9, 2014.
190. ZENK, S. N. et al. Neighborhood Racial Composition, Neighborhood Poverty, and the Spatial Accessibility of Supermarkets in Metropolitan Detroit. **American Journal of Public Health**, v. 95, n. 4, p.660-667, 2005.
191. ZENK, S. N. et al. Food shopping behaviours and exposure to discrimination. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 5, p. 1167-76, 2014.

ANEXOS

ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE - 26152814.2.0000.5149

Interessado(a): **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, no dia 08 de maio de 2014, o projeto de pesquisa intitulado “Modos e estilos de vida e saúde - estudo das Academias da Saúde e similares em municípios brasileiros: da compreensão do programa à efetividade das ações (MOVE-SE Academias)” bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

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

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG