



Universidade Federal de Juiz de Fora  
Faculdade de Medicina  
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Maria Alvim Leite

**AMBIENTE ALIMENTAR EM JUIZ DE FORA: UM ENFOQUE NO  
TERRITÓRIO DAS ESCOLAS**

Juiz de Fora

2017

Maria Alvim Leite

**AMBIENTE ALIMENTAR EM JUIZ DE FORA: UM ENFOQUE NO  
TERRITÓRIO DAS ESCOLAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Loures Mendes

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michele Pereira Netto

Juiz de Fora

2017

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Leite, Maria Alvim.

Ambiente Alimentar em Juiz de Fora: um Enfoque no Território das Escolas / Maria Alvim Leite. -- 2017.

190 f.

Orientadora: Larissa Loures Mendes

Coorientadora: Michele Pereira Netto

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2017.

1. Saúde Ambiental. 2. Ambiente Alimentar Escolar. 3. Obesidade. 4. Renda. I. Mendes, Larissa Loures, orient. II. Netto, Michele Pereira, coorient. III. Título.

Maria Alvim Leite

**AMBIENTE ALIMENTAR EM JUIZ DE FORA: UM ENFOQUE NO  
TERRITÓRIO DAS ESCOLAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Loures Mendes – Orientadora  
Universidade Federal de Minas Gerais

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michele Pereira Netto – Coorientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Bruna Vieira de Lima Costa  
Universidade Federal de Minas Gerais

---

Prof. Dr. Klaus Chaves Alberto  
Universidade Federal de Juiz de Fora

## AGRADECIMENTOS

Obrigada, mãe. Sem dúvidas o amor pela saúde pública e pelos livros vieram de você.

Obrigada, pai. Sua pureza de alma e sua ternura me ajudaram a chegar até aqui.

Obrigada, Fábria, Saulo e José. O carinho e o apoio de vocês são meus pilares.

Obrigada, Maycon. Nosso amor, sua assistência e sua doçura dão mais vida e cor a cada passo meu.

Obrigada, Felipe. Pela revisão feita e atenção dada à dissertação e pela gentileza no dia a dia.

Obrigada, Larissa. Seus exemplos e seu suporte ultrapassam a orientação do mestrado e serão para toda a vida.

Obrigada, Michele. Seu tempo e seu auxílio foram essenciais para o aperfeiçoamento do trabalho.

Obrigada, Geoffrey. Pelos ensinamentos e pelas portas que você abriu.

Obrigada, Arlete. Pelas longas conversas e pelo afeto.

Obrigada, Maíra. Foi muito mais fácil com sua ajuda, sua amizade e sua companhia.

Obrigada, professor Mário e Ariene. Vocês foram peças fundamentais do início à conclusão da pesquisa.

Obrigada, professora Ana Paula, professora Bruna e professor Klaus. É uma honra ter suas contribuições no meu trabalho.

Aos funcionários, professores e colegas do NATES e do Departamento de Nutrição, obrigada pela troca de conhecimentos e pela colaboração.

Aos amigos, familiares e todos aqueles que torcem por mim, minha gratidão.

*“Um homem de gênio é produzido por um conjunto complexo de circunstâncias, começando pelas hereditárias, passando pelas do ambiente e acabando em episódios mínimos de sorte.”*

*Fernando Pessoa*

*“The environment is everything that isn't me.”*

*Albert Einstein*

## RESUMO

Discussões recentes sobre a epidemia da obesidade têm considerado o papel do ambiente no aumento do consumo de alimentos não saudáveis e na diminuição dos gastos energéticos. A distribuição espacial dos estabelecimentos de venda de alimentos e fatores socioeconômicos ambientais influenciam no ganho de peso. A disposição dos comércios de alimentos ao redor das escolas influencia no ganho de peso de crianças e adolescentes. O estudo teve como objetivo examinar espacialmente o ambiente alimentar e as características socioeconômicas nas Regiões Urbanas (RU) e no entorno das escolas de Juiz de Fora, Minas Gerais. Foi feito um estudo ecológico que investigou o ambiente alimentar do município, considerando regiões de diferentes níveis de privação social. Mapas temáticos e *clusters* de bairros foram desenvolvidos. Foram estudados *buffers* de 500 m ao redor das escolas e uma auditoria em supermercados foi realizada. As funções  $K$  uni e bivariada foram utilizadas para testar a significância das aglomerações de estabelecimentos. Em relação à privação social, 25 bairros (30,86%) apresentaram alta ou muito alta vulnerabilidade. Estabelecimentos alimentares não saudáveis apresentaram maiores frequências (52,73%) em relação às demais categorias. O centro do município apresentou maiores aglomerações de estabelecimentos. Regiões de maior vulnerabilidade se assemelharam a desertos alimentares. Notou-se maior estímulo à compra e ao consumo de alimentos saudáveis por supermercados localizados em regiões de menor privação social. *Buffers* ao redor das escolas revelaram padrão de baixas densidades de todos estabelecimentos em regiões de maior vulnerabilidade. Maiores densidades de estabelecimentos não saudáveis em relação aos demais foram encontradas ao redor de todas as escolas. A função  $K$  bivariada demonstrou o potencial das escolas em atrair a instalação de comércios de alimentos. A baixa qualidade do ambiente alimentar ao redor das escolas indica uma urgência de regulamentação. Iniquidades ambientais reforçam a necessidade da implantação de políticas que promovam um ambiente alimentar saudável por todo o espaço urbano das cidades.

Palavras-chave: Saúde Ambiental; Ambiente Alimentar Escolar; Obesidade; Renda.

## ABSTRACT

*Recent approaches to the obesity epidemic have considered the role of the environment in increasing consumption of unhealthy foods and reducing physical activity. The aim of this study has been to examine how the distribution of food stores and other environmental and socioeconomic factors may affect obesogenicity, with special attention to the distribution of food traders around schools. The study examined the food environment and socioeconomic characteristics in the urban regions and the areas surrounding schools in Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. An ecological study was used to investigate the city's food environment. Thematic maps and neighborhood clusters were developed. An audit of supermarkets and hypermarkets was made. 500 meters surrounding schools areas buffers were examined. Univariate and bivariate K functions were used to evaluate the food stores' distribution. In 25 (30.86%) socio-economically deprived neighborhoods unhealthy establishments were much more common. The centre of the city was most concentrated in all types of establishment, whereas the most deprived areas resembled food deserts. There was more opportunity to buy and consume healthy foods in supermarkets and hypermarkets located in regions of higher socio-economic status. Examination of the areas around schools showed a pattern of low densities of all types of food establishments in regions of low socio-economic status and high densities in regions of high socio-economic status, but, higher densities of establishments selling unhealthy food were found around all schools. This indicates that schools attract food stores in their surroundings. The low quality of food environments around schools in Juiz de Fora shows an urgent need to regulate these spaces, to enable and encourage stores selling healthy food. Socio-economic and environmental inequities reinforce the need to implement public policies that promote a healthy food environment throughout the city and its urban areas.*

*Keywords: Environmental Health; School Food Environment; Obesity; Income.*



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relação hipotética entre o meio ambiente e o estado nutricional. ....	21
Figura 2. Modelo explicativo da influência dos ambientes alimentares nos padrões de alimentação. ....	23
Figura 3. Estrutura ecológica que descreve as múltiplas influências sobre o que as pessoas comem. ....	25
Figura 4. Modelo explicativo de abordagens ambientais para a prevenção do ganho de peso. ....	26
Figura 5. Esquema das escolas que participaram do estudo. ....	46
Figura 6. Esquema dos estabelecimentos que compuseram o estudo. ....	49

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Localização do município de Juiz de Fora, MG. ....	43
Mapa 2. Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora, MG. ....	44
Mapa 3. Escolas de Juiz de Fora, MG (2016). ....	47
Mapa 4. Regiões Urbanas (RU) categorizadas de acordo com Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). Juiz de Fora, MG (2010). ....	53
Mapa 5. Visualização dos <i>buffers</i> em torno das escolas. ....	56
Mapa 6. Regiões Urbanas (RU) categorizadas de acordo com os <i>clusters</i> formados. Juiz de Fora, MG (2016). ....	58

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Panorama global de trabalhos que avaliaram o ambiente alimentar em torno de escolas (2005 a 2015).....	29
Quadro 2. Primeira categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados. ....	50
Quadro 3. Segunda categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos de acordo com características dos alimentos comercializados. ....	50
Quadro 4. Dimensões e indicadores do IVS.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS

CEP/UFJF – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CONCLA – Comissão Nacional de Classificação

DAMC – Desvios Absolutos sobre a Mediana da Classe

DCNT – Doença Crônica Não Transmissível

DP – Desvio-padrão

EAN – Educação Alimentar e Nutricional

ESAO-S – *Food Store Observation Tool*

EUA – Estados Unidos da América

HFSI – *Healthy Food Store Index*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC – Intervalo de Confiança

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IMC – Índice de Massa Corporal

IVS – Índice de Vulnerabilidade da Saúde

NHS – *National Health Service*

PeNSE – Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

RA – Região Administrativa

RU – Região Urbana

SAU – Secretaria de Atividades Urbanas

SEE/MG – Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SPSS – *Software Statistical Package For The Social Sciences*

STATA – *Statistical Software for Professional*

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
2.1 A COMPLEXIDADE CAUSAL DA OBESIDADE INFANTO-JUVENIL E O PAPEL DO AMBIENTE.....	19
2.2 O AMBIENTE ALIMENTAR AO REDOR DE ESCOLAS .....	27
2.3 INSTRUMENTOS LEGAIS E O AMBIENTE ALIMENTAR ESCOLAR ...	38
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>41</b>
3.1 GERAL .....	41
3.2 ESPECÍFICOS.....	41
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>42</b>
4.1 DESENHO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO .....	42
4.2 LOCAL DO ESTUDO .....	42
4.3 DADOS .....	44
4.3.1 Escolas .....	44
4.3.2 Ambiente Alimentar .....	47
4.3.3 Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS).....	50
4.3.4 Auditoria de Supermercados e Hipermercados.....	53
4.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	54
4.4.1 Análises descritivas e exploratórias .....	54
4.4.2 Análise de <i>clusters</i> .....	57
4.4.3 Função <i>K</i> univariada .....	58
4.4.4 Função <i>K</i> bivariada .....	59
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>62</b>

5.1 MANUSCRITO 1: Investigações no Ambiente Alimentar Urbano de uma Cidade Brasileira de Porte Médio.....	63
5.2 MANUSCRITO 2: Ambiente Alimentar no Território Escolar: Explorações em Regiões de Diferentes Níveis Socioeconômicos .....	92
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>115</b>
<b>7 FINANCIAMENTO.....</b>	<b>117</b>
<b>8 CRONOGRAMA .....</b>	<b>118</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>132</b>
APÊNDICE 1 – MAPA DE JUIZ DE FORA COM A IDENTIFICAÇÃO DAS REGIÕES URBANAS (RU).....	132
APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE VENDA DE ALIMENTOS DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS. ....	136
APÊNDICE 3 – MANUSCRITO: Disponibilidade de Alimentos em Supermercados de uma Cidade de Porte Médio no Brasil.....	139
APÊNDICE 4 – RESULTADOS DE ANÁLISES AUXILIARES NÃO DEMONSTRADOS NOS MANUSCRITOS .....	164
APÊNDICE 5 – <i>SCRIPT</i> DAS FUNÇÕES <i>K</i> UNIVARIADA E BIVARIADA..	183
<b>ANEXO .....</b>	<b>189</b>
ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....	189

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade infanto-juvenil é um problema de saúde pública e dados recentes vêm demonstrando um aumento contínuo da sua prevalência no mundo todo (PAES; ONG; LAKSHMAN, 2015). Nos países em desenvolvimento, o excesso de peso em crianças e adolescentes acometia, no ano de 2013, 12,9% dos meninos e 13,4% das meninas (NG et al., 2014). Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada entre os anos de 2008 e 2009 no Brasil, mostraram que entre crianças de 5 a 9 anos a prevalência de obesidade era de 14,3% e de excesso de peso, de 33,5%; entre os adolescentes, a prevalência de obesidade era de 4,9% e de excesso de peso, de 20,5% (IBGE, 2011).

Na infância e na adolescência a obesidade predispõe o indivíduo a várias complicações de saúde, desde apneia do sono até complicações ortopédicas, além de problemas psicossociais relativos à interação com outras crianças. Além disso, existe uma associação bem estabelecida entre a obesidade de crianças e adolescentes e maiores prevalências de diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia e hipertensão arterial em idades precoces, que podem elevar o risco de mortalidade por essas doenças na vida adulta (DIETZ, 1998; ADAMI; VASCONCELOS, 2008).

Os esforços de intervenção e prevenção tradicionais para reduzir a obesidade têm como foco a mudança de comportamento individual, mais especificamente em atitudes relativas à ingestão alimentar e ao gasto energético (REED; VIOLA, 2014). No entanto, uma série de complexas influências sociais e ambientais, que vão além da genética e das escolhas individuais, implicam o aumento da prevalência da obesidade e de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (PENNEY et al., 2014a).

Há quase duas décadas, iniciou-se um direcionamento da compreensão epidemiológica da obesidade também a partir de uma perspectiva ecológica (EGGER; SWINBURN, 1997). Tal perspectiva, dada sua amplitude, oferece oportunidades para avançar no desenvolvimento de um modelo de compreensão de fatores causais, tendo como determinantes da saúde da população características do ambiente construído, além de influências culturais e



socioeconômicas. Nesse sentido, um ambiente obesogênico<sup>1</sup>, indutor de práticas voltadas para o ganho de peso, pode influenciar nos indicadores de obesidade globais (SWINBURN; EGGER; RAZA, 1999).

No contexto da Nutrição, a abordagem ecológica reconhece a importância do acesso e da disponibilidade de alimentos saudáveis, dentro e fora de casa, como determinantes do consumo. Modelagens espaciais possibilitam o entendimento da relação dos indivíduos com características do local onde vivem, trabalham ou estudam e a prevalência de obesidade (CROMLEY; MCLAFFERTY, 2002).

Nesse sentido, uma atenção crescente vem sendo concedida ao papel das características ambientais ou contextuais – desde a localização de casas, locais de trabalho, escolas, pontos de venda de alimentos, locais de lazer e prática de atividade física, até questões como infraestrutura, trânsito e criminalidade das vizinhanças – como potenciais influências para os padrões de alimentação e atividade física em crianças e adolescentes (BOCLIN; FAERSTEIN; DE LEON, 2013; KUMANYIKA et al., 2013; PENNEY et al., 2014b).

Além disso, para as crianças e os adolescentes, a proximidade de suas escolas a estabelecimentos alimentares pode ser um fator potencializador da obesidade, ou protetor contra ela, dependendo dos tipos de alimentos comercializados nesses ambientes (SHIER; AN; STURM, 2012). Assim, o acesso aos alimentos e a disponibilidade dos mesmos no entorno das escolas é um ponto-chave para a compreensão da influência do ambiente nas escolhas alimentares de crianças e adolescentes.

As escolas oferecem inúmeras opções alimentares, tanto dentro (cantinas) como fora (comércio de alimentos nas proximidades) delas. Os estabelecimentos de venda de alimentos perto das escolas são, normalmente, pouco regulamentados por leis e políticas públicas e oferecem uma ampla gama de alimentos, principalmente os ultraprocessados (AUSTIN et al., 2005; LEITE et al., 2012).

---

<sup>1</sup> Ambiente obesogênico diz respeito às condições ambientais que influenciam nas escolhas dos indivíduos e populações por hábitos de vida promotores da obesidade. O termo abarca características sociais, culturais e infra estruturais que têm impacto tanto na alimentação quanto na prática de atividade física (SWINBURN; EGGER; RAZA, 1999).

Ademais, cabe mencionar que iniquidades socioeconômicas, tanto individuais quanto das vizinhanças, interferem nos padrões alimentares de crianças e adolescentes (DAWSON-MCCLURE et al., 2014). Em países desenvolvidos, há uma maior densidade de lanchonetes do tipo *fast-food* ou lojas de conveniência no entorno das escolas localizadas em vizinhanças de menores níveis socioeconômicos (DAY; PEARCE, 2011). Nesses contextos, a menor distância e a maior densidade desses estabelecimentos têm sido associadas a escolhas alimentares mais monótonas e densamente energéticas no caso de crianças e adolescentes, contribuindo para o aumento da prevalência de obesidade nesses grupos etários (ENGLER-STRINGER et al., 2014).

No Brasil, até hoje pouco se sabe sobre as características dos comércios de alimentos em perímetros escolares e suas possíveis influências no ganho de peso em crianças e adolescentes. Dessa maneira, explorações no ambiente alimentar do entorno escolar, com avaliação da qualidade, quantidade e distribuição dos estabelecimentos de vendas de alimentos, são fundamentais para que intervenções abrangentes de promoção da saúde e prevenção da obesidade em crianças e adolescentes sejam traçadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A COMPLEXIDADE CAUSAL DA OBESIDADE INFANTO-JUVENIL E O PAPEL DO AMBIENTE

Na tentativa de desenvolver uma compreensão mais aprofundada das causas da obesidade infanto-juvenil, dois temas complementares têm sido atualmente explorados em saúde pública: os determinantes sociais da obesidade (GOODMAN, 1999; KAWACHI, 1999) e os determinantes ambientais (EGGER; SWINBURN, 1997).

Estudos sobre os determinantes sociais da obesidade, centrados no nível socioeconômico das populações, encontraram, em sua maioria, uma associação negativa entre a obesidade e a renda. Segundo alguns autores, quando a renda declina, o risco de obesidade aumenta (MCMURRAY et al., 2000; BLOCK; SCRIBNER; DESALVO, 2004). Uma possível explicação seria que indivíduos de baixa renda, ao contrário dos de alta renda, "tenham comportamentos de saúde inadequados", por terem níveis de informação e escolaridade mais baixos (LYNCH; KAPLAN; SALONEN, 1997). Em países desenvolvidos, por exemplo, um maior consumo pelas populações de baixa renda de alimentos do tipo *fast-food* (que são baratos e contêm alta densidade energética) tem sido sugerido como um possível contribuinte para o aumento da prevalência da obesidade nessas populações (AUCHINCLOSS et al., 2013).

No Brasil, os dados mostraram um diferente do padrão de consumo de acordo com a renda. Dados da POF 2008-2009 revelaram que as classes de renda mais baixa consumiam maiores quantidade de alimentos *in natura* (como frutas e vegetais) em comparação com os estratos populacionais de maior renda, além de apresentarem um consumo menor de alimentos ultraprocessados (IBGE, 2011). Nos estabelecimentos brasileiros, os alimentos ultraprocessados ainda são relativamente mais caros que os alimentos *in natura* ou minimamente processados (MOUBARAC et al., 2013; BRASIL, 2014) e o preço do alimento representa grande influência para o seu consumo (DREWNOWSKI, 2003). No entanto, há indícios de que o valor dos alimentos saudáveis no mercado cresce mais rapidamente em relação aos ultraprocessados, que, devido aos avanços tecnológicos da indústria de alimentos, conseguem, cada vez mais, diminuir o

preço da sua produção (MONTEIRO et al., 2013; DARMON; DREWNOWSKI, 2015; CLARO et al., 2015).

Ainda sobre determinantes sociais, estudos sobre os efeitos negativos da privação da vizinhança em desfechos de saúde em todo o mundo mostraram a tendência das vizinhanças pobres e socialmente vulneráveis a exporem as pessoas que ali circulam a mais propagandas indutoras do consumo de álcool e cigarro (CORDNER et al., 2002), a menos farmácias (MORRISON et al., 2000) e a menos estabelecimentos de venda de alimentos que ofereçam uma variedade de produtos saudáveis a preços acessíveis, em relação a vizinhanças socioeconomicamente mais favorecidas (MORLAND; FILOMENA, 2007). A baixa densidade de determinados comércios nesses locais ocorre devido a questões ligadas ao baixo nível socioeconômico da vizinhança, como maiores taxas de violência e infraestrutura urbana precária, que podem inibir os empreendedores à instalação de alguns estabelecimentos comerciais naquelas redondezas (MAGUIRE; BURGOINE; MONSIVAIS, 2015).

O acesso limitado a locais que vendem alimentos saudáveis facilita que alimentos ultraprocessados, encontrados em lanchonetes e minimercados presentes em vizinhanças de maior privação, contribuam com grande parte da alimentação dos indivíduos que vivem nesses espaços (DREWNOWSKI; SPECTER, 2004).

O elucidado acima leva a discussão aos determinantes ambientais da obesidade, fundamentalmente ao conceito de ambientes obesogênicos, que incentivam o consumo de alimentos não saudáveis e/ou desencorajam a prática de atividade física (SWINBURN; EGGER; RAZA, 1999).

Nesse sentido, examinando os efeitos ambientais no ganho de peso, têm-se encontrado associações entre a presença ou ausência de determinados estabelecimentos de venda de alimentos nas vizinhanças e a obesidade em crianças e adolescentes (CORRÊA; SCHMITZ; VASCONCELOS, 2015). Tais efeitos ficam evidentes mesmo depois de controlar variáveis individuais, como idade, sexo e escolaridade dos pais (DIEZ ROUX; MAIR, 2010). Embora as associações ambientais sejam significativas, o real mecanismo pelo qual o ambiente alimentar e as disparidades socioeconômicas podem afetar o ganho de peso ainda não está totalmente esclarecido.

Por múltiplos fatores, verifica-se que ambientes socioeconomicamente vulneráveis são estruturalmente diferentes daqueles menos vulneráveis. De maneira geral, locais mais vulneráveis tendem a promover de forma mais intensa o consumo de alimentos não saudáveis. Essa relação pode explicar parte das associações entre vulnerabilidade socioeconômica, ambiente obesogênico e ganho de peso (WALKER; KEANE; BURKE, 2010).

O modelo abaixo (Figura 1) mostra de maneira simplificada as relações do ambiente com o consumo alimentar e a prática de atividade física e, por consequência, com estado nutricional de crianças e adolescentes:



Figura 1. Relação hipotética entre o meio ambiente e o estado nutricional.

Fonte: Adaptado de GISKES et al (2011).

Do ponto de vista ambiental, a adequada disponibilidade de alimentos saudáveis é necessária para que crianças e adolescentes possam adotar hábitos alimentares nutricionalmente adequados (WALTON; PEARCE; DAY, 2009). Porém, por uma perspectiva ecológica, comportamentos de consumo alimentar são afetados não só pelo ambiente alimentar e pela vulnerabilidade socioeconômica, mas também por interações com múltiplos contextos (LOBSTEIN; BAUR; UAUY, 2004). O modelo a seguir (Figura 2) traz as diferentes variáveis que podem influenciar nos padrões alimentares.

Esse modelo leva em conta a influência de instrumentos legais e regulamentários que recaem sobre as práticas alimentares, como políticas e diretrizes governamentais; a influência persuasiva das estratégias de *marketing* das grandes empresas alimentícias; o ambiente alimentar urbano (comunitário); o ambiente alimentar dentro de casas, escolas, trabalhos ou locais de lazer (organizacional); questões ligadas às práticas de consumo, como promoções e

informações nutricionais contidas nas embalagens dos alimentos; fatores sociodemográficos (como renda, raça e idade); e fatores psicossociais, especialmente ligados a percepções do ambiente (GLANZ et al., 2005). Por meio das setas, o modelo propõe uma associação e interação entre todos esses fatores, levando à formação de padrões alimentares (Figura 2).

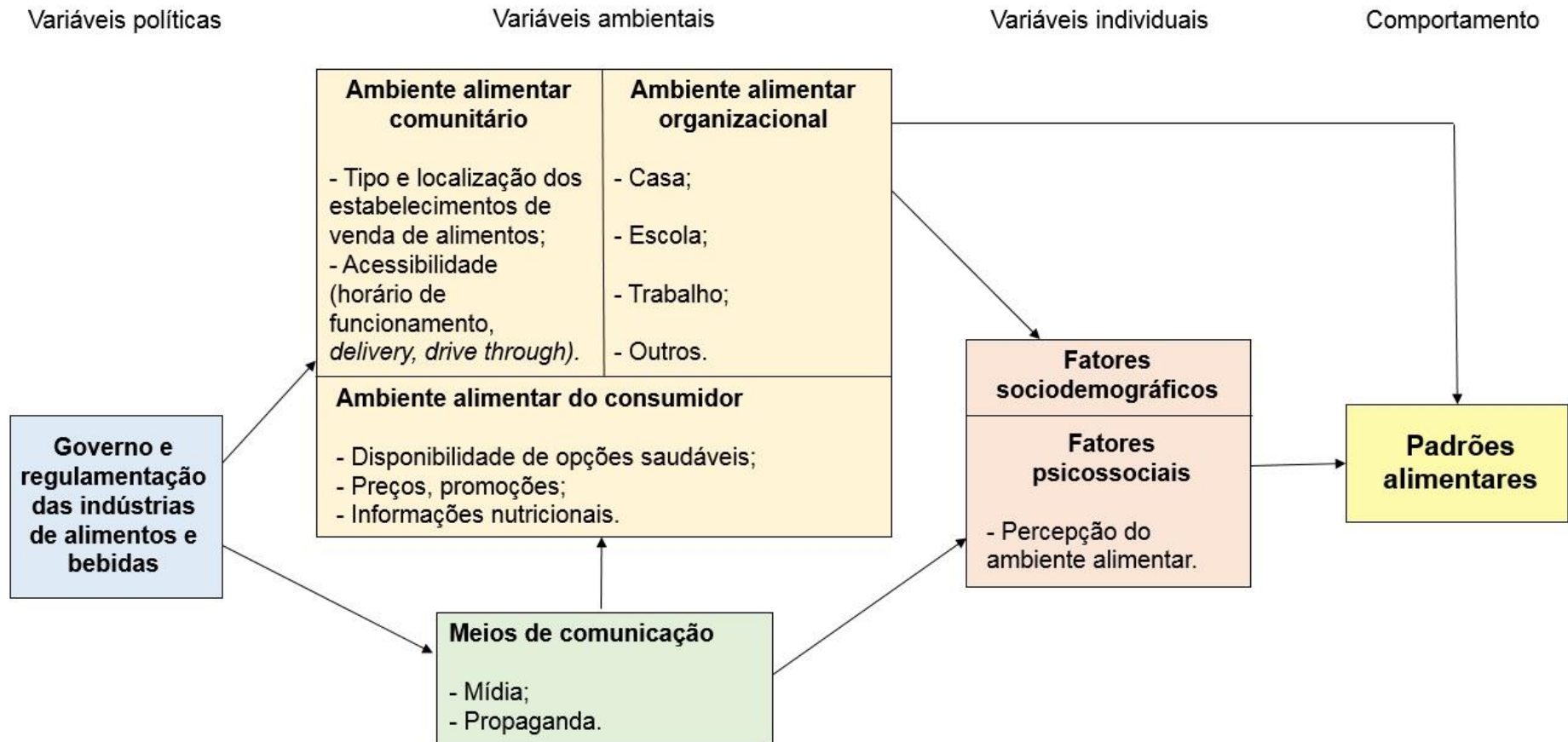


Figura 2. Modelo explicativo da influência dos ambientes alimentares nos padrões de alimentação.

Fonte: Adaptado de GLANZ et al (2005).

A Figura 3 apresenta de maneira ainda mais complexa as interações dos múltiplos fatores influentes na formação dos hábitos alimentares. O ambiente, nesse esquema, é dividido em níveis micro e macro, sendo o primeiro relativo ao ambiente físico, de coexistência dos indivíduos, e o segundo a um ambiente mais amplo, regido por instrumentos legais e normas culturais impostos. Sobre o ambiente físico, também regem outras influências, como o acesso e a disponibilidade. Nesse sentido, mesmo um estabelecimento de venda de alimentos estando fisicamente próximo a crianças e adolescentes, outras barreiras podem induzir ao não consumo (STORY et al., 2008).

Segundo esse modelo (Figura 3), dentro dos fatores sociais, é ressaltada a influência dos familiares nas práticas alimentares. Tal fator é crucial se tratando de crianças e adolescentes, que, por terem menor autonomia, muitas vezes comem alimentos priorizados e ofertados por seus pais ou responsáveis (VIDEON; MANNING, 2003). Também se destaca o papel das expectativas, motivações e capacidade de mudança de comportamento, aspectos importantes para crianças e adolescentes, que se encontram em uma fase de construção de hábitos alimentares, que podem incidir por toda vida adulta (LYTLE et al., 2000).



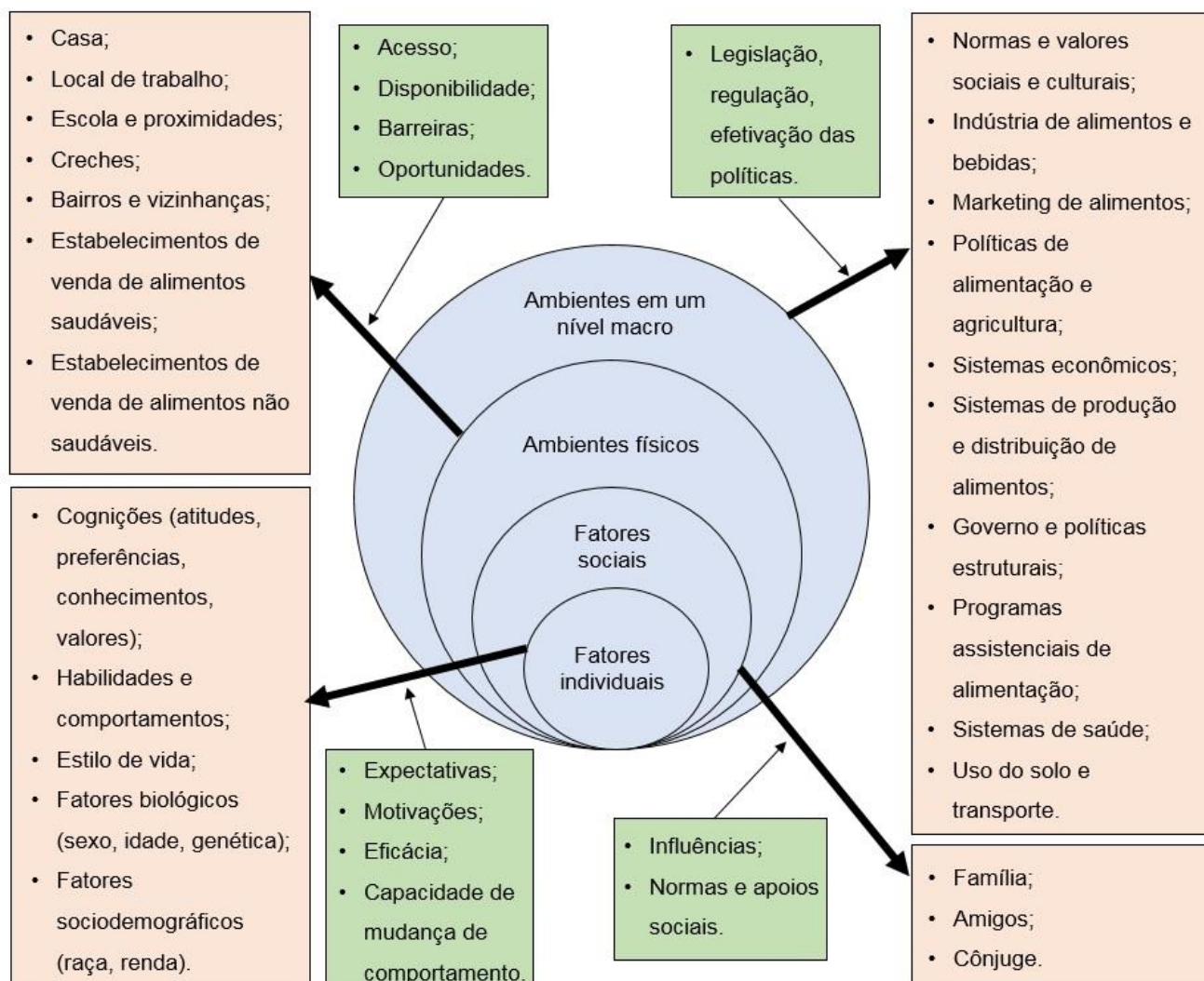


Figura 3. Estrutura ecológica que descreve as múltiplas influências sobre o que as pessoas comem.

Fonte: Adaptado de STORY et al (2008).

As influências do ambiente alimentar no ganho de peso em crianças e adolescentes podem ser melhor analisadas a partir de uma agregação dos estabelecimentos de acordo com as características dos alimentos comercializados, como saudáveis e não saudáveis. Assim, é possível mensurar o grau de proteção e de risco de cada grupo de estabelecimentos (BRUG et al., 2008).

Nesse sentido, uma categorização e um entendimento minucioso dos tipos de estabelecimentos que circundam as crianças e os adolescentes, buscando entender, por exemplo, o que esses locais de fato fornecem a esses jovens, se torna necessária.

A partir do elucidado acima, entende-se que para intervir na mudança do comportamento e das práticas alimentares de crianças e adolescentes, e assim atuar de maneira efetiva na prevenção da obesidade nessas faixas etárias, são necessárias mudanças cognitivas, ligadas a atitudes e intenções de modificação de hábitos; regulamentação legal do *marketing* e o acesso a determinados tipos de alimentos; e modificações nos ambientes construídos, no sentido de aumentar a disponibilidade de locais de venda de alimentos saudáveis e de prática de atividade física (BRUG et al., 2008; FAGEN, 2014). Tais aspectos são ligados a moderadores pessoais (como condição socioeconômica) e comportamentais (como influências externas), conforme demonstra o modelo da Figura 4.

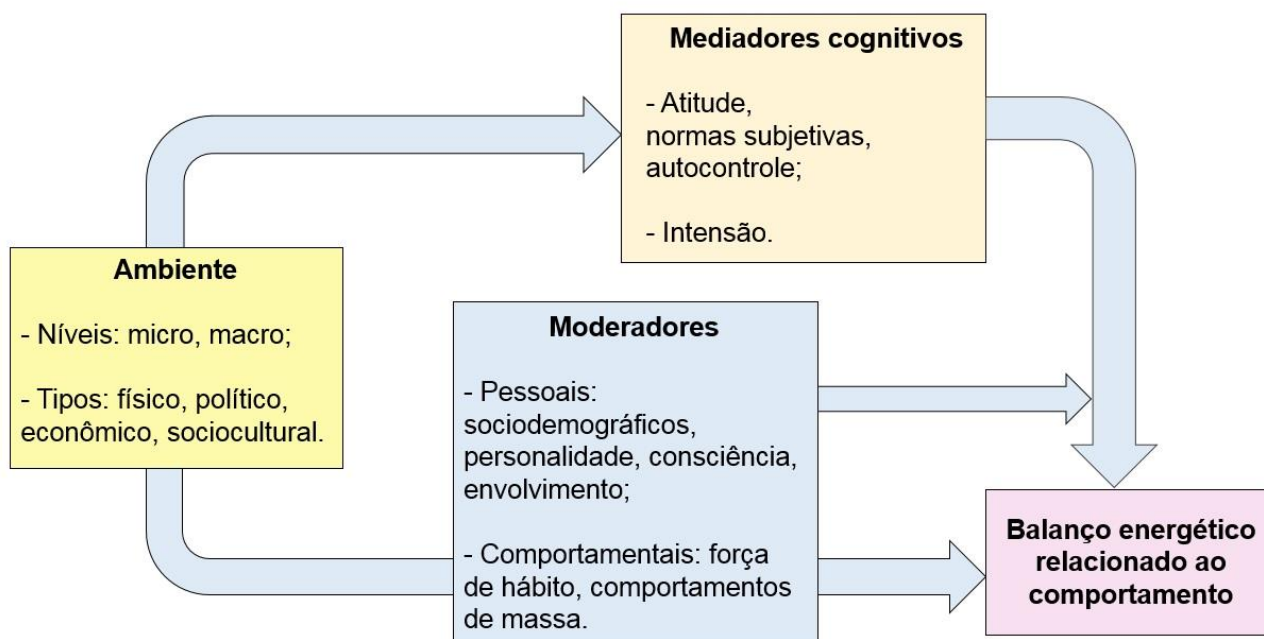


Figura 4. Modelo explicativo de abordagens ambientais para a prevenção do ganho de peso.

Fonte: Adaptado de Kremers et al (2006).

Dada a complexidade dos fatores causais da obesidade, é reconhecida a importância de elementos como motivação e oportunidade, para a mudança de comportamentos ligados à alimentação (ROTHSCHILD, 2000). A chance de crianças e adolescentes desenvolverem hábitos alimentares saudáveis serão maiores se estiverem motivados e se o ambiente físico alimentar em que

convivam oferecer as oportunidades adequadas para que sejam feitas escolhas alimentares saudáveis (SALLIS; OWEN; FISHER, 2008). Nesse sentido, em um ambiente propício, as práticas de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) que forem realizadas nos contextos das crianças e adolescentes (escolas, casas e espaços de lazer) serão mais efetivas e emancipatórias (ALBUQUERQUE, et al., 2014).

## 2.2 O AMBIENTE ALIMENTAR AO REDOR DE ESCOLAS

O ambiente alimentar do território escolar, dado o sentido literal do termo, é construído a partir da trama de comércios de alimentos localizados, fisicamente, ao redor das escolas (MORIN, 2015). A critério de construção de conceitos, de acordo com Boyle, Stone-Francisco e Samuels (2007), Timperio (2008) e Story e colaboradores (2008) o ambiente alimentar pode ser definido como:

- ✓ a presença física de alimentos que afetam a dieta dos indivíduos;
- ✓ a proximidade de um indivíduo a estabelecimentos de venda de alimentos;
- ✓ a distribuição dos comércios de alimentos, dos serviços de alimentação e qualquer local físico em que possam ser obtidos alimentos;
- ✓ um sistema conectado que permite o acesso aos alimentos.

Crianças e adolescentes permanecem por um longo período do dia nas escolas e em seus arredores, o que justifica a importância da investigação desses ambientes. Quando estudantes, consomem de uma a duas refeições diárias durante o horário das aulas, correspondendo de 30 a 50% de sua ingestão alimentar (STALLINGS, 2007). Dessa forma, a qualidade dos alimentos disponíveis pode influenciar de maneira significativa nos desfechos de saúde desses indivíduos (O'TOOLE et al., 2007; STORY; NANNEY; SCHWARTZ, 2009).

Embasada nos conceitos acima, a revisão apresentada no Quadro 1 busca traçar um panorama global de trabalhos que abordaram relações entre

características do ambiente alimentar ao redor de escolas e a obesidade em crianças e adolescentes.

Dentre os principais resultados dos artigos revisados, estudos conduzidos nos EUA e no Brasil encontraram que crianças e adolescentes tinham acesso facilitado a lanchonetes do tipo *fast-food* ou locais de venda de alimentos ultraprocessados a uma curta distância de suas escolas, estando, assim, expostos a ambientes alimentares de baixa qualidade (AUSTIN et al., 2005; KIPKE et al., 2007; LEITE et al., 2012). Day e Pearce (2011), Engler-Stringer e colaboradores (2014) e Morin e colaboradores (2015) ressaltaram, ainda, que em regiões socioeconomicamente vulneráveis da Nova Zelândia e Canadá essa exposição era ainda mais intensa.

Embora a obesidade seja um problema de saúde pública global que atinge todos os tipos de indivíduos, os achados sugerem que crianças e adolescentes que estudam em vizinhanças de maior privação estejam em risco particularmente elevado para a obesidade (KIPKE et al. 2007).

Na Nova Zelândia, um estudo de 2013 demonstrou que desde 1960 têm ocorrido grandes mudanças no ambiente alimentar ao redor das escolas, facilitando, a cada dia mais, o consumo de alimentos fora de casa e aumentando o acesso a alimentos baratos e densamente energéticos (DAY; PEARCE; PEARSON, 2013). Outro estudo, nos EUA, ressaltou a participação de alimentos provenientes de ambulantes próximos a escolas como parte significativa da ingestão energética dos estudantes (BORRADAILE et al., 2009). Maiores IMC foram associados a crianças e adolescentes estudantes de escolas que apresentavam alta densidade de lanchonetes do tipo *fast-food* em seus arredores em Taiwan e na Inglaterra (CHIANG et al., 2011; GILLILAND et al., 2012).

Outros estudos, conduzidos nos EUA e na Alemanha, no entanto, não encontram importantes associações entre o ambiente alimentar ao redor de escolas e o consumo alimentar ou a obesidade em crianças e adolescentes (LASKA et al., 2010; AN; STURM, 2012; BUCK et al., 2013).

Quadro 1. Panorama global de trabalhos que avaliaram o ambiente alimentar em torno de escolas (2005 a 2015).

Fonte	Local	Objetivo	Variáveis	Técnicas analíticas	Principais achados
AUSTIN et al., 2005	Chicago, EUA	Examinar a concentração de lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> em perímetros escolares buscando caracterizar ambientes alimentares em torno de escolas.	Ambientais: localização de lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> e de escolas.	Análise das médias e medianas das distâncias entre a escola e a lanchonete do tipo <i>fast-food</i> mais próxima; análise de <i>buffers</i> <sup>2</sup> (400 m e 800 m); função K bivariada (quantificação das aglomerações de lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> em torno de escolas a distâncias de 0 a 1,5 km).	Lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> estão concentradas em uma curta distância de escolas, expondo as crianças a ambientes alimentares de baixa qualidade.
KIPKE et al., 2007	Los Angeles, EUA	Examinar fontes de risco de obesidade para crianças e adolescentes a nível de bairro, explorando os diferentes	Ambientais: localização de estabelecimentos alimentares, parques e escolas; qualidade dos	Análise de <i>buffers</i> (300 m e 500 m) e observações em campo pelos pesquisadores.	As crianças têm acesso facilitado a <i>fast-food</i> e acesso limitado a opções alimentares saudáveis e

*Continua*

<sup>2</sup> O *buffer* é um polígono em torno de um ponto, traçado a partir de um raio qualquer (BRASIL, 2007a).

## Continuação

		padrões de acesso a alimentos saudáveis, <i>fast-food</i> e instalações de lazer próximas a escolas.	alimentos vendidos e dos parques.		parques, particularmente ao redor de escolas.
BORRADAILE et al., 2009	Filadélfia, EUA	Quantificar a contribuição de ambulantes no consumo energético de crianças que cursavam entre o quarto e o sexto ano escolar.	Ambientais: localização das escolas e dos ambulantes.  Individuais, relativas às crianças: dados de consumo de alimentos oriundos de ambulantes (frequência, tipo de alimentos, gasto monetária diário, informações nutricionais) e raça.	Observação em campo por pesquisadores, análises descritivas, teste qui-quadrado.	Os itens mais comprados foram alimentos e bebidas de alta densidade energética e baixa qualidade nutritiva, como batatas fritas, doces e bebidas açucaradas. As compras feitas de ambulantes contribuíram significativamente com a ingestão energética e o gasto monetário das crianças.
LASKA et al., 2010	Minneapolis/ St. Paul, EUA	Examinar a relação entre a proximidade e a densidade de comércios	Ambientais: localização dos estabelecimentos de venda de alimentos, das	Análise de <i>buffers</i> (800 m, 1,6 km e 3 km); regressões lineares	O maior consumo de bebidas açucaradas pelos adolescentes foi

Continua

## Continuação

		de alimentos em torno de casas e escolas de adolescentes e suas associações com a ingestão dietética, compras de alimentos e estado nutricional.	escolas e das residências dos adolescentes.  Individuais, relativas aos adolescentes: dados de consumo alimentar (densidade energética e frequência de ingestão de determinados alimentos), IMC, educação dos pais, sexo, idade, escolaridade, nível socioeconômico da região de moradia.	ajustadas e não ajustadas.	associado com a maior proximidade residencial a restaurantes, lojas de conveniência, supermercados e outras instalações. Maiores IMC e percentuais de gordura corporal foram positivamente associados com a proximidade residencial a lojas de conveniência. Vizinhanças das escolas não surtiram importantes associações.
CHIANG et al., 2011	Taiwan	Investigar a influência de lanchonetes tipo <i>fast-food</i> e lojas de conveniência no crescimento e composição corporal de	Ambientais: localização das escolas, das lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> e das lojas de conveniência.	Análise de <i>buffer</i> (500 m); teste qui-quadrado e t de <i>student</i> ; regressões lineares ajustadas e não ajustadas.	Escolas em locais remotos e socialmente desfavorecidos tiveram a maiores prevalências de crianças com baixos peso, IMC,

Continua

## Continuação

		crianças em idade escolar.	Individuais, relativas às crianças: peso ao nascer, IMC, circunferência da cintura, prega tricipital, informações sociodemográficas, hábitos alimentares e prática de atividade física.		circunferência da cintura e dobra cutânea tricipital. Altas densidades de lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> e lojas de conveniência em torno de escolas foram associadas a maiores IMC e circunferência da cintura em meninos e estatura em meninas.
DAY; PEARCE, 2011	Nova Zelândia	Determinar se estabelecimentos de venda de alimentos estão agrupados em torno de escolas e avaliar o grau de agrupamento de acordo com condições sociodemográficas das localidades das escolas.	Ambientais: localização de escolas, lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> e lojas de conveniência, dados socioeconômicos, densidade populacional e uso misto do solo.  Dados das escolas: nível de ensino, quantidade de alunos.	Análise de buffers (400 m e 800 m); função <i>K</i> bivariada (aglomerações a até 1,5 km de distância).	Ambientes alimentares próximos a escolas são caracterizados por uma alta densidade de lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> e lojas de conveniência, especialmente em regiões de maior privação social.

Continua



GILLILAND et al., 2012	Londres, Inglaterra	Examinar os fatores ambientais associados com o IMC de adolescentes, buscando identificar potenciais intervenções para reduzir a obesidade nessa faixa etária.	Ambientais: localização das escolas, das lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> , das lojas de conveniência e dos locais públicos para recreação.  Individuais, relativas aos adolescentes: código postal da residência, sexo, idade, IMC e outras questões relacionadas à saúde.	Análise de <i>buffers</i> (500 m e 1 km); análise do território de área de influência da escola (1,6 km de caminhada em torno das escolas); técnicas multinível de equações estruturais para levantamento de dados complexos.	Características do ambiente construído em torno de casas e escolas dos adolescentes tiveram um efeito modesto, mas significativo, no IMC. A presença de locais públicos para recreação dentro de uma distância de 500 m de casa foi associada com menores IMC. A presença de lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> dentro da área de influência das escolas foi associada com maiores IMC.
LEITE et al., 2012	Santos, Brasil	Avaliar a disponibilidade de alimentos comercializados em relação a seu grau de	Ambientais: localização das escolas públicas e dos estabelecimentos de venda de alimentos,	Análise de <i>buffer</i> (500 m); análise das médias das distâncias dos estabelecimentos em	Crianças que frequentam as escolas públicas estão expostas a um ambiente que incentiva o

*Continua*

## Continuação

		processamento industrial e os tipos de comércios existentes nos perímetros de escolas públicas de ensino fundamental.	características dos estabelecimentos (público que mais frequenta, estrutura física, produtos comercializados, categoria em que se enquadram, entre outras).	relação às escolas ( <i>Kruskal-Wallis e Tukey</i> ); mapas de calor.	consumo de alimentos ultraprocessados por meio de um acesso facilitado nos comércios investigados.
AN; STURM, 2012	Califórnia, EUA	Examinar as relações entre os ambientes alimentares escolar e residencial e a dieta de crianças e adolescentes.	Ambientais: localização das casas, escolas e estabelecimentos de venda de alimentos.  Individuais, relativas às crianças e aos adolescentes: consumo de frutas, legumes, sucos, leite, refrigerantes, alimentos ricos em açúcar e <i>fast-food</i> no dia anterior à	Análise de <i>buffers</i> (0,1 mi, 0,5 mi, 1,0 mi, 1,5 mi); modelos de regressão binomial negativos.	Nenhuma relação robusta entre o ambiente alimentar e consumo de alimentos foi encontrada.  Alguns resultados significativos são sensíveis a pequenas mudanças de modelagem, com maior probabilidade de acasos que verdadeiras associações.

Continua

			entrevista; IMC; sexo; idade; raça; renda familiar; grau de escolaridade dos pais; ocupação dos pais; IMC dos pais.		
BUCK et al., 2013	Delmenhorst, Alemanha	Investigar agrupamentos de estabelecimentos de venda de alimentos ao redor de escolas e avaliar a disponibilidade espacial de alimentos a nível comunitário.	Ambientais: localização de estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis, localização das escolas primárias.  Individuais, relativas às crianças: dados de consumo (Recordatório 24 h, Questionário de Frequência Alimentar), IMC, sexo, idade, renda familiar, escolaridade dos pais.	Análises descritivas; função <i>K</i> bivariada (aglomerações de 750 m a 1,5 km); mapas de calor.	Lojas de conveniência e lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> não se agrupam de forma significativa em torno das escolas. A presença de diferentes tipos de estabelecimentos de venda de alimentos não mostrou efeito sobre o IMC ou variáveis de consumo.
DAY; PEARCE;	Christchurch, Nova Zelândia	Explorar mudanças em ambientes alimentares	Ambientais: localização e dados das escolas	Análise de <i>buffer</i> (800 m), função <i>K</i> bivariada	Desde 1960, tem havido, no ambiente alimentar

*Continua*

## Continuação

PEARSON, 2013		urbanos perto de escolas, como potenciais contribuintes para o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças.	(tipo de ensino, privação social da localidade) e localização dos estabelecimentos de venda de alimentos nos anos 1966, 1976, 1986, 1996 e 2006.	(para aglomerações até 1,6 km das escolas).	ao redor das escolas, mudanças substanciais que facilitam o consumo de alimentos fora de casa e aumentam o acesso a alimentos baratos e densamente energéticos, contribuindo, assim, para o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes.
ENGLER-STRINGER et al., 2014	Saskatoon, Canadá	Examinar se escolas primárias em bairros de menores níveis socioeconômicos têm maior acesso a lojas de conveniência e lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> em relação às	Ambientais: localização lojas de conveniência e lanchonetes do tipo <i>fast-food</i> , localização de escolas primárias, características sociodemográficas das vizinhanças.	Cálculo das distâncias pelas ruas entre as escolas e os estabelecimentos (até distâncias de 750 m); regressões lineares; análises da matriz de	Fontes alimentares pouco saudáveis localizam-se mais próximas a escolas de bairros de baixa renda, em relação a escolas de bairros mais abastados. Fontes de alimentos não

Continua

## Continuação

		escolas localizadas em bairros de maiores níveis socioeconômicos.		custo; estatísticas de <i>Moran</i> .	saudáveis, em comparação com fontes de alimentos saudáveis, estão em maior número tanto em áreas escolares quanto em residenciais.
MORIN et al., 2015	Quebec, Canadá	Explorar associações entre características socioeconômicas e o ambiente alimentar em torno de escolas.	Ambientais: caracterização do ambiente alimentar a partir de um questionário respondido por diretores, coordenadores pedagógicos e gestores dos serviços de alimentação das escolas; dados das escolas (tipo de ensino, características socioeconômicas do local onde é estabelecida).	U de <i>Mann–Whitney</i> ; correlação de <i>Spearman</i> .	As escolas em áreas com estratos socioeconômicos mais baixos têm em seus arredores um ambiente alimentar menos favorável a uma dieta saudável.

### 2.3 INSTRUMENTOS LEGAIS E O AMBIENTE ALIMENTAR ESCOLAR

A legislação brasileira, em suas três esferas de poder, apresenta uma série de políticas, programas, leis, decretos ou ementas no campo da Nutrição e da Segurança Alimentar. Alguns deles, em linhas gerais ou específicas, dispõem em seus textos sobre a promoção da alimentação saudável nas escolas e em seus arredores.

Em 2006, por exemplo, a portaria interministerial nº 1.010 instituiu as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e de nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional, o que favoreceu o desenvolvimento de ações promotoras e garantidoras de práticas alimentares mais saudáveis no ambiente escolar (BRASIL, 2006).

No ano seguinte, o decreto nº 6.286, instituiu o Programa Saúde na Escola (PSE), resultado do trabalho integrado entre os Ministérios da Saúde e da Educação, na perspectiva de desenvolver, ampliar e integrar ações de assistência e promoção à saúde dos estudantes da rede pública de ensino em todo o país. Dentre as ações em saúde previstas no âmbito do PSE, consta a promoção da alimentação saudável (BRASIL, 2007b).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que existe desde 1979 com essa nomenclatura, em 2009 sofreu algumas modificações com a instituição da lei nº 11.947, que regulamentou a alimentação oferecida no ambiente escolar, na rede pública de ensino básico. Esse documento trata principalmente de questões relacionadas ao abastecimento de alimentos nas escolas. No entanto, reforça sobre a alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros e que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2009).

O Distrito Federal, que já apresentava diretrizes próprias para a promoção da alimentação saudável nas escolas de toda a rede de ensino, por meio da lei nº 5.146, de 2013 (DISTRITO FEDERAL, 2013), publicou em 2015 o decreto nº 36.900. Segundo essa legislação pioneira, que recai sobre todas as instituições de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, em todas as suas modalidades das redes pública e privada do Distrito Federal, ficou proibido

comercializar, no ambiente escolar e nas proximidades das escolas, balas, pirulitos, gomas de mascar, biscoitos recheados, chocolates, algodão-doce e confeitos em geral, refrigerantes, refrescos artificiais e bebidas achocolatadas, salgadinhos industrializados e biscoitos salgados tipo aperitivo, frituras, pipoca industrializada ou com corantes artificiais, bebidas alcoólicas ou que contenham taurina ou inositol (substâncias encontradas em bebidas energéticas), além de cerveja sem álcool. Nesse decreto, no entanto, o conceito de proximidade é limitado a 50 metros de extensão a partir dos portões de acesso da escola (DISTRITO FEDERAL, 2015).

Em Juiz de Fora, por meio da lei municipal nº 12.121, de 2010, regulamentou-se a comercialização de alimentos dentro das escolas, em cantinas, lanchonetes ou similares, nos estabelecimentos das redes particular e pública do sistema municipal de ensino. A comercialização de alimentos nesses locais deve atender aos cuidados nutricionais, higiênicos e sanitários, contribuindo para o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, a promoção da saúde e a prevenção da obesidade infantil. Foram vedados o fornecimento e a comercialização de produtos de preparações com altos teores de calorias, gorduras saturadas, gorduras *trans*, açúcar livre e sal, ou com poucos nutrientes, como: frituras, pães e salgados feitos com gorduras hidrogenadas, salgados com massas folhadas, biscoitos recheados, balas, pirulitos, gomas de mascar, *ketchup*, mostarda e maionese, bebidas artificiais e refrigerantes, salgadinhos e pipocas industrializados, alimentos embutidos ou qualquer produto de alto teor calórico e de poucos nutrientes (JUIZ DE FORA, 2010).

Juiz de Fora também é coberta pela resolução nº 1.511 de 2010 da Secretaria de Educação do Estado e pela lei estadual nº 18.372 de 2009, que vedam a comercialização de uma série de alimentos (como frituras, biscoitos, bebidas artificiais, salgadinhos e pipocas industrializados, embutidos, entre outros) em todas as escolas estaduais de Minas Gerais (MINAIS GERAIS, 2009; MINAS GERAIS, 2010).

Percebe-se que a normatização da alimentação no ambiente escolar e em seus arredores ainda é bastante incipiente no Brasil. Aos poucos, o alimento

vendido dentro das escolas é regulamentado, mas ainda se pensa muito pouco no que é comercializado em seus entornos.

Fora do Brasil, em Londres (Inglaterra), em 2016, o Serviço Nacional de Saúde (em inglês, *National Health Service*, NHS) iniciou um projeto de políticas de planejamento urbano para a criação de zonas livres de *fast-food* perto de escolas. O NHS apoiou a criação de “regiões saudáveis” destinadas a incentivar as pessoas a se exercitarem mais e comerem melhor. Essa estratégia buscou driblar o ambiente obesogênico, com uma proposta de *design* urbano voltado para a saúde e o bem-estar. Para a aplicação do projeto, foram selecionadas dez regiões londrinas delimitadas por diferentes perímetros, compostas por mais de 76.000 casas e 170.000 habitantes (THE GUARDIAN, 2016).

Ressalta-se, no entanto, que concomitante ao início da regulamentação da venda de determinados alimentos dentro das escolas, os resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) de 2015 mostraram que o consumo semanal igual ou superior a cinco dias de alimentos marcadores de alimentação saudável entre estudantes brasileiros do 9º ano atingiu 60,7% para feijão, 37,7% para legumes e 32,7% para frutas frescas. Já entre os marcadores de alimentação não saudável, os percentuais chegaram a 13,7% para salgados fritos, 41,6% para guloseimas, 26,7% para refrigerantes e 31,3% para ultraprocessados salgados (IBGE, 2016a).

Ao analisar a evolução dos dados de consumo de alimentos da PeNSE entre os anos de 2009 e 2015, percebe-se uma redução de cerca de 10,0% do consumo semanal de feijão igual ou superior a cinco dias. Nesse mesmo período, para os alimentos não saudáveis, foi relatado o crescimento de 16,0% no consumo de salgados fritos, mas redução nas proporções de consumo de guloseimas (-17,9%) e refrigerantes (-22,6%) (IBGE, 2016a).

Uma alimentação saudável não é simplesmente uma questão de escolha (MORGAN; SONNINO, 2010); por isso as políticas públicas e o planejamento urbano desempenham um crítico papel na disposição dos locais de venda de alimentos não saudáveis e no incentivo à abertura de estabelecimentos fornecedores de alimentos saudáveis e de boa qualidade.



### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

Avaliar espacialmente o ambiente alimentar e as características socioeconômicas no território das escolas das Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora, Minas Gerais, como possíveis fatores de risco para obesidade de crianças e adolescentes.

#### 3.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Explorar a distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos em toda área urbana de Juiz de Fora, considerando possíveis influências de fatores socioeconômicos, para melhor compreensão do território alimentar escolar;
- ✓ Descrever quantitativa e qualitativamente a distribuição e a aglomeração dos estabelecimentos de venda de alimentos próximos às escolas no espaço urbano de Juiz de Fora;
- ✓ Comparar a distribuição e a aglomeração dos estabelecimentos de venda de alimentos nos territórios escolares segundo a dependência administrativa da escola e a vulnerabilidade social da sua região.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 DESENHO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Estudo ecológico, exploratório, tendo como unidades de análise as RU e as escolas de Juiz de Fora, MG, no ano de 2016.

Foram estudadas, como variáveis ambientais, o ambiente alimentar de Juiz de Fora e o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). O primeiro foi mensurado por meio do georreferenciamento dos estabelecimentos de venda de alimentos, do ano de 2016, cadastrados de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (IBGE, 2016b) e com a Secretaria de Atividades Urbanas (SAU) de Juiz de Fora (JUIZ DE FORA, 2016). O IVS, atribuído às RU, é um indicador de privação social construído a partir de uma metodologia desenvolvida pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2013).

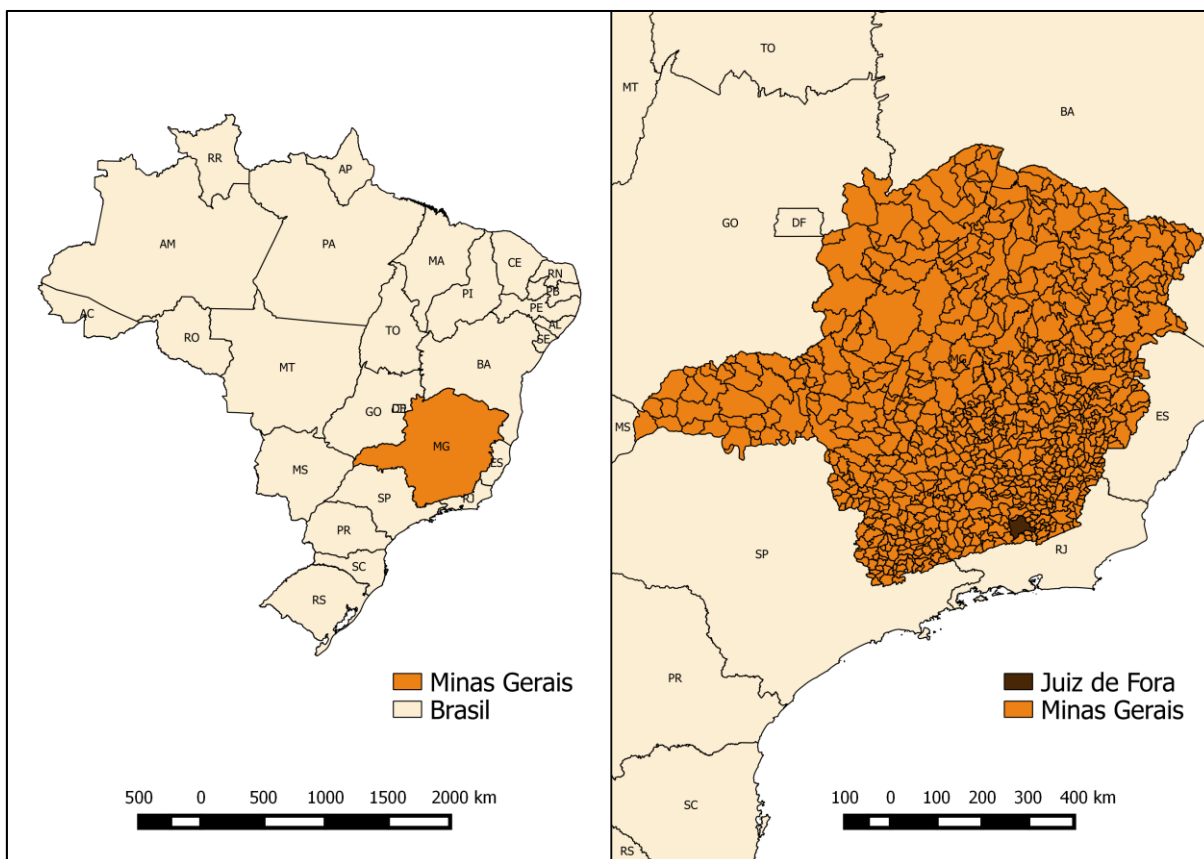
### 4.2 LOCAL DO ESTUDO

O município de Juiz de Fora está localizado na mesorregião geográfica da Zona da Mata Mineira, no sudeste do estado de Minas Gerais (Mapa 1). Em 2010 (IBGE), apresentava um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal<sup>3</sup> (IDHM) de 0,778, fazendo parte do grupo de cidades de alto nível de desenvolvimento (IDHM entre 0,700 e 0,799) (BRASIL, 2013). Apresentava, porém, uma grande desigualdade social, expressa pelo Índice de Gini<sup>4</sup> de 0,58 (TAVARES, 2006). Segundo dados do censo demográfico do IBGE, em 2010, o município contava com uma população residente de 516.247 habitantes, dos quais 98,86% em área urbana. Algumas características da área urbana em 2010 (IBGE): 56,03% tinha arborização, 88,38% tinha calçadas, 0,84% tinha esgoto a céu aberto e 99,24% era coberta por iluminação pública.

---

<sup>3</sup> O IDHM é um indicador brasileiro construído por meio de três componentes: longevidade, educação e renda, adequadas ao contexto brasileiro. Ele permite qualificar e analisar o desenvolvimento humano nos municípios e nas regiões metropolitanas (BRASIL, 2013).

<sup>4</sup> O Índice de Gini é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos, variando de zero a um (HOFFMANN, 1979).

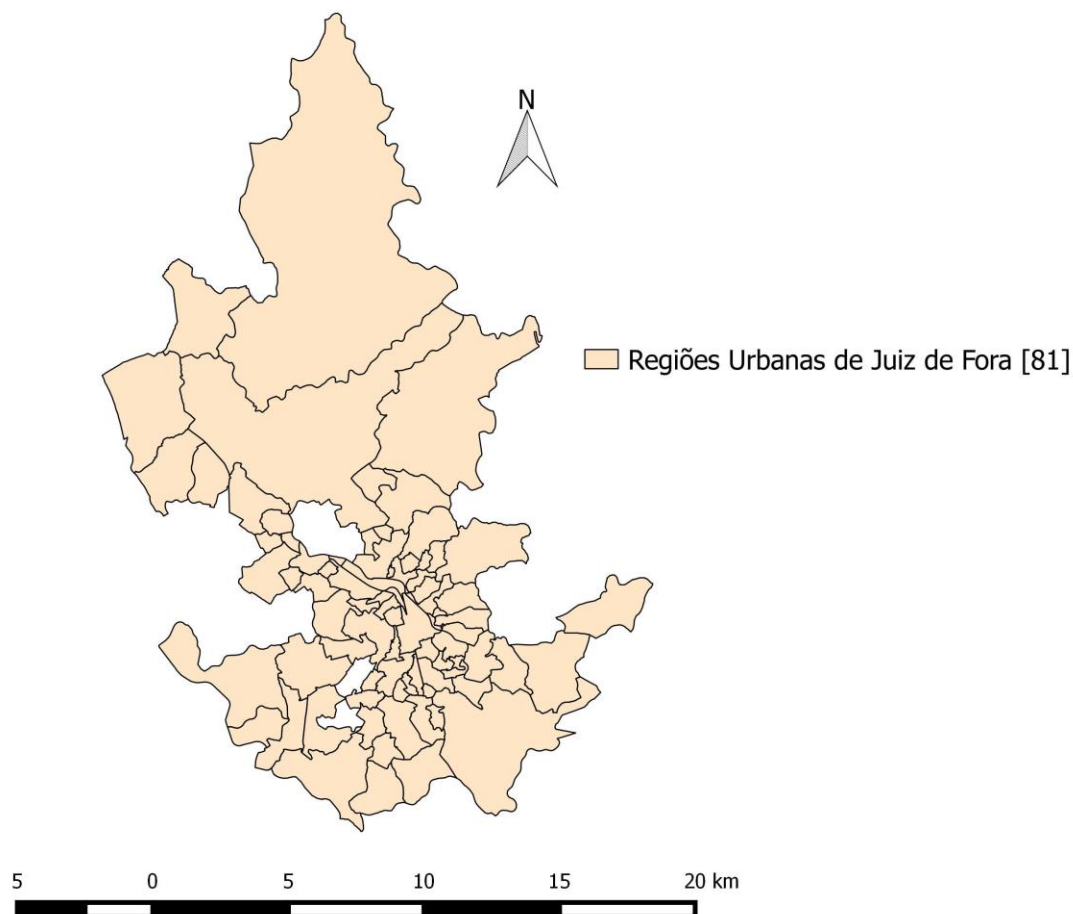


Mapa 1. Localização do município de Juiz de Fora, MG.

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2010).

Juiz de Fora conta com 81 Regiões Urbanas (Mapa 2) — descritas no Apêndice 1 —, que se aproximam com a delimitação dos bairros do município, distribuídas em 7 Regiões Administrativas (RA): 16 na RA central, e 65 nas demais. As RU da RA central do município tinham, em geral, melhores condições socioeconômicas que as RU das RA periféricas, segundo os mapas de Inclusão/Exclusão Social de Juiz de Fora, publicados no Atlas Social de Juiz de Fora (TAVARES, 2006).

O arquivo com as coordenadas (latitude e longitude) dos polígonos das RU foi obtido por meio da base cartográfica da Prefeitura de Juiz de Fora.



Mapa 2. Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora, MG.

Nota: As áreas com preenchimento branco são o *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e áreas de reserva ecológica.

Fonte: A autora (2017).

#### 4.3 DADOS

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora (CEP/UFJF), parecer número 522.694, tendo sido aprovado em 16 de janeiro de 2014 (Anexo 1).

Além dos dados abaixo descritos, também foram utilizados os dados do número de habitantes e da renda média dos responsáveis pelas residências nas RU, disponibilizados pelo censo (IBGE, 2010).

##### 4.3.1 Escolas

A lista completa com todas as escolas ( $n = 388$ ) de Juiz de Fora do ano de 2016 e seus dados foi obtida por meio do *site* da Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG), a partir de uma planilha de

dados de livre-acesso. Os dados das escolas utilizados no presente trabalho foram nome (para identificação), endereço completo, dependência administrativa (federal, estadual, municipal ou privada) e tipo de ensino. Foram incluídas apenas as escolas que ofereciam pelo menos um dos seguintes níveis de ensino: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio; e foram excluídas as escolas encontradas na zona rural ( $n = 8$ ). Contemplaram-se, assim, escolas frequentadas por crianças e adolescentes de 4 a 17 anos (INEP, 2016), aproximadamente.

A partir dos endereços completos das escolas, foram obtidas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) por meio do site *Find Latitude and Longitude* (2016). Com a ferramenta *Batch Geocode*, esse site permite a inserção de uma série de endereços completos de diferentes pontos (*input*) e gera uma sequência correspondente de coordenadas geográficas (*output*), usando, em sua programação, dados do *Google Maps*. Com os dados das coordenadas, foi possível georreferenciar as escolas nas RU de Juiz de Fora com auxílio do Sistema de Informações Geográficas<sup>5</sup> (SIG) QGIS 2.8.6. Um fluxograma com as escolas que participaram do estudo é demonstrado na Figura 5.

Por fim, o presente estudo foi conduzido com 316 escolas, correspondentes ao universo de todas as escolas públicas e privadas da área urbana de Juiz de Fora que contemplavam os critérios de inclusão. O Mapa 3 ilustra a distribuição das escolas nas RU de Juiz de Fora.

---

<sup>5</sup> Os SIG são instrumentos que permitem a integração de dados ambientais com dados de saúde, possibilitando uma melhor caracterização e quantificação da exposição a determinantes de riscos. Tais sistemas tornam possível o geoprocessamento dos dados, que pode ser definido como um conjunto de ferramentas necessárias para manipular informações espacialmente referidas (BARCELLOS et al., 2002).

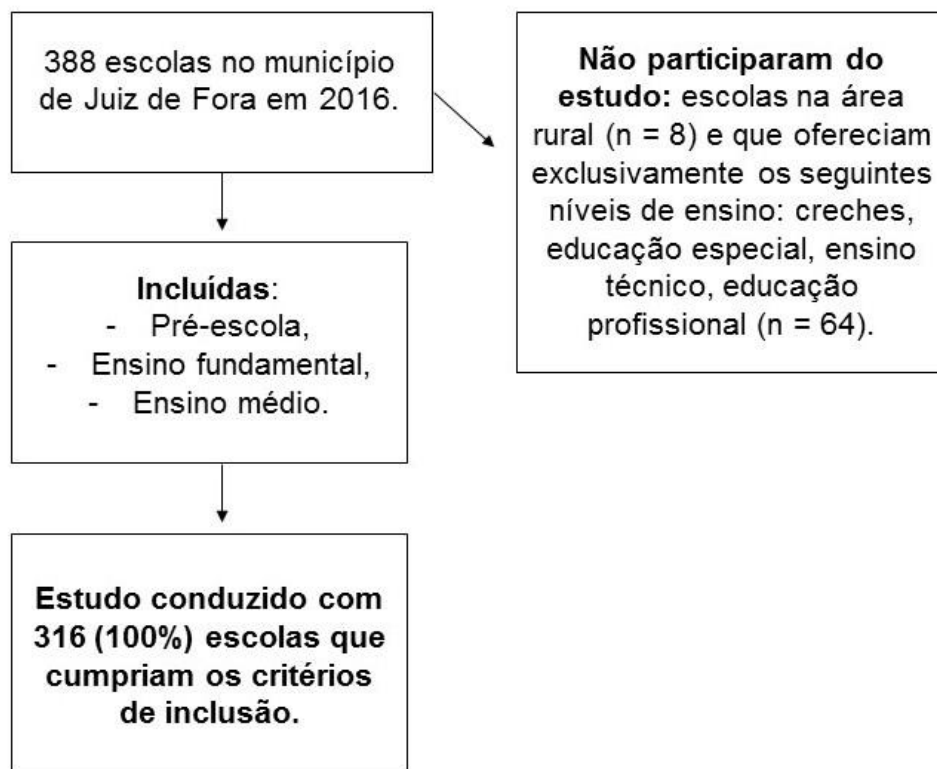
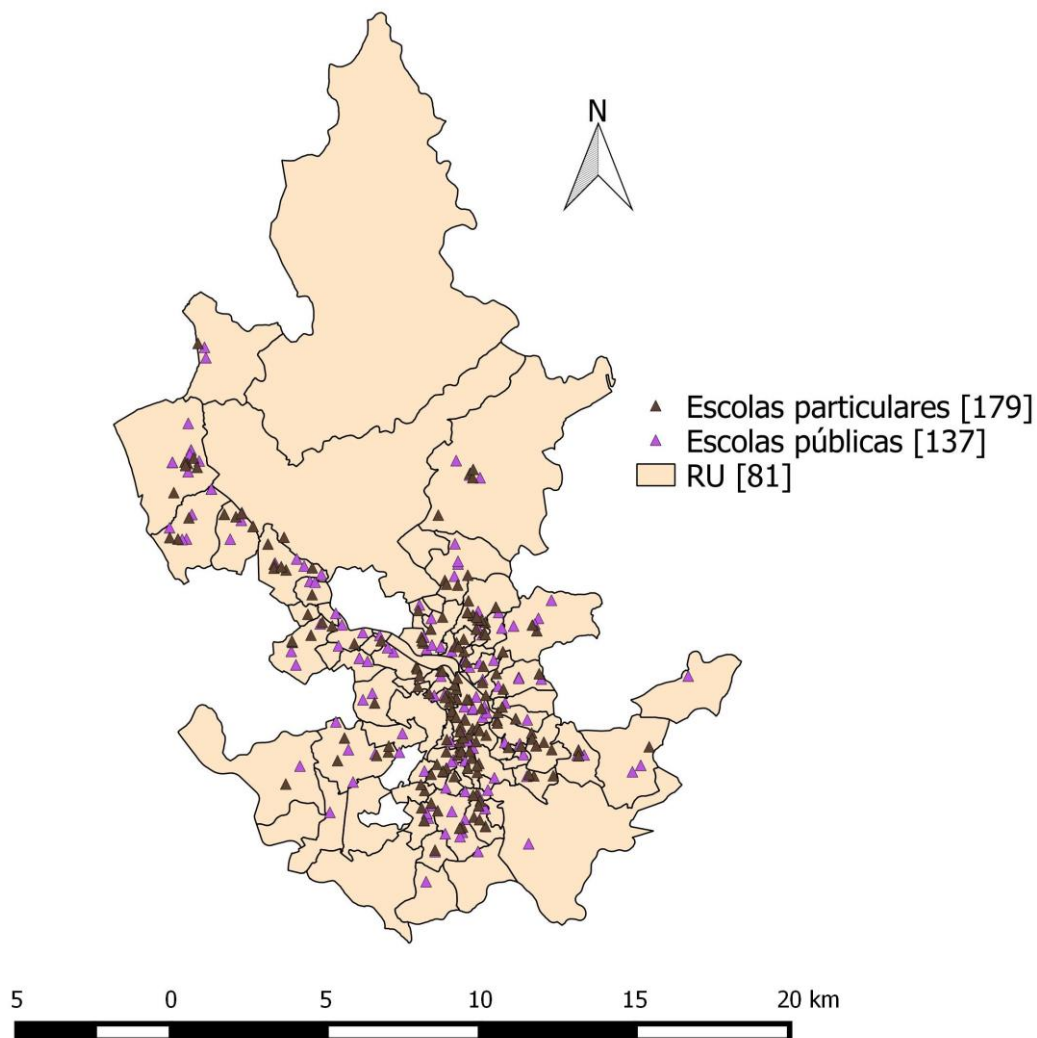


Figura 5. Esquema das escolas que participaram do estudo.

Fonte: A autora (2017) com dados da Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG, 2016).



Mapa 3. Escolas de Juiz de Fora, MG (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados da Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG) (2016).

#### 4.3.2 Ambiente Alimentar

Para caracterizar o ambiente alimentar nas RU de Juiz de Fora, foi desenvolvido um banco de dados com informações dos estabelecimentos de venda de alimentos da cidade segundo as fontes CNAE (IBGE, 2016b) e Secretaria de Atividades Urbanas (SAU) de Juiz de Fora (JUIZ DE FORA, 2016).

A CNAE é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e um dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do País. É resultado de um trabalho conjunto das três esferas de governo, elaborado sob a coordenação da Secretaria da Receita Federal e orientação técnica do IBGE, com representantes da União, dos estados e dos municípios, na Subcomissão Técnica da CNAE,

que atua em caráter permanente no âmbito da Comissão Nacional de Classificação (CONCLA) (IBGE, 2016b). Os dados da CNAE de todos os estabelecimentos cadastrados do município de Juiz de Fora que comercializavam alimentos foram disponibilizados, via requerimento, pela Subsecretaria da Receita Estadual, Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais e Diretoria de Informações Econômico-Fiscais do Governo de Minas Gerais.

Os dados desses estabelecimentos que foram utilizados no presente trabalho são os seguintes: nome, endereço completo e o código da CNAE, que permitiu a categorização dos estabelecimentos de acordo com a principal atividade econômica exercida por eles. Assim, foram incluídos: açougues, bomboníerias, hipermercados, hortifrutigranjeiros, lanchonetes, minimercados, padarias, peixarias, restaurantes, supermercados e vendas de laticínios (descritas no Apêndice 2) (IBGE, 2016b).

Foram excluídos bares e lojas de bebidas — por apresentarem como foco a comercialização de bebidas alcoólicas, temática não abordada no presente estudo — e *delicatessens* — que incluíam, segundo a CNAE (IBGE, 2016b), uma ampla gama de estabelecimentos, compreendendo comércios de alimentos não encaixados em outras categorias. A investigação do banco de dados permitiu visualizar na categoria de *delicatessens* a inclusão desde lojas de suplementos esportivos até nomes de pessoas físicas.

Os dados de feiras de Juiz de Fora podem ser livremente acessados no portal da SAU, que é um órgão da administração municipal subordinado diretamente ao chefe do poder executivo. Os dados detalhados dos ambulantes (que incluíam os tipos de alimentos que cada vendedor comercializava) foram obtidos, via requerimento, também por essa secretaria. Para as feiras, utilizaram-se o nome e o endereço completo; para os ambulantes, o nome, o endereço completo e as informações sobre os alimentos comercializados (JUIZ DE FORA, 2016).

Seguindo a mesma metodologia do georreferenciamento das escolas, a partir dos endereços dos estabelecimentos de comércio de alimentos de Juiz de Fora, foram obtidas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude). Esses



pontos também foram mapeados por meio do SIG, *QGIS 2.8.6*. O fluxograma abaixo (Figura 6) elucida os estabelecimentos que participaram do estudo.

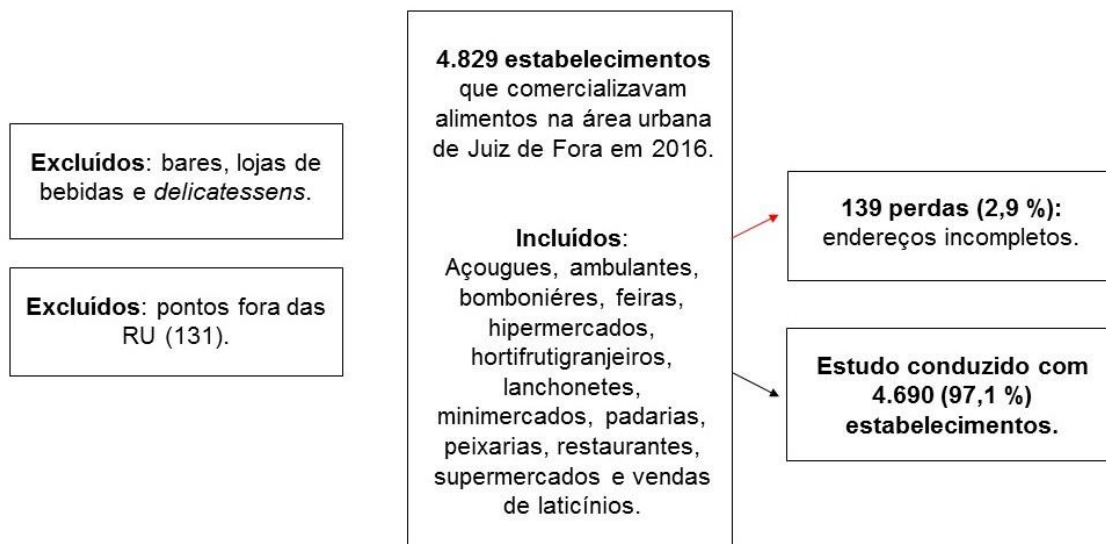


Figura 6. Esquema dos estabelecimentos que compuseram o estudo.

Fonte: A autora (2017) com dados da CNAE (IBGE, 2016b).

Posteriormente, para uma primeira agregação dos estabelecimentos de venda de alimentos, foi feita uma revisão na literatura, em que foram considerados os seguintes critérios: atividade-fim realizada pelo estabelecimento, descrita pela CNAE (IBGE, 2016b), grau de processamento da predominância dos alimentos comercializados (MONTEIRO et al., 2016) e direção da associação do tipo de estabelecimento com o consumo alimentar e/ou ganho de peso (MEHTA; CHANG, 2008; RUNDLE et al., 2009; GALVEZ et al., 2009; LASKA et al., 2010; LEUNG et al., 2011; JILCOTT PITTS et al., 2014; CETATEANU; JONES, 2014; FIECHTNER et al., 2015). Nesse sentido, a categoria de supermercados e hipermercados foi analisada de forma isolada, dada a ausência de consenso na literatura quanto à real influência do supermercado nas atitudes de consumo dos indivíduos, considerando a ampla gama de alimentos disponibilizados nesses espaços (STANTON, 2015; LARSEN et al., 2015) (Quadro 2).

Quadro 2. Primeira categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados.

<p><b>Estabelecimentos saudáveis:</b></p> <p>Compreendem açougues, ambulantes com venda de alimentos saudáveis*, hortifrutigranjeiros, feiras, peixarias e vendas de laticínios.</p>
<p><b>Estabelecimentos mistos:</b></p> <p>Compreendem restaurantes e padarias.</p>
<p><b>Estabelecimentos não saudáveis:</b></p> <p>Compreendem ambulantes com venda de alimentos não saudáveis**, bomboniéres, lanchonetes e minimercados.</p>
<p><b>Supermercados e Hipermercados</b></p>

Fonte: A autora (2017).

\* Água de coco, alho e especiarias, frutas, caldo de cana, feijão cru, abacaxi, milho verde e mel.

\*\* Balas e doces, biscoito, cachorro-quente, churrasquinho, churros, cocada, doce de amendoim, doce de coco, lanches, pastéis, picolé, pipoca, algodão doce, chocolate, hambúrguer e massas.

Os mesmos estabelecimentos também foram agregados de uma segunda maneira, empírica, nas categorias: “serviços de alimentação”, que diz respeito a locais que vendem majoritariamente refeições ou lanches prontos para o consumo; e “comércios de alimentos para preparo em domicílio”, que vendem predominantemente alimentos que devem ser manipulados em casa (Quadro 3).

Quadro 3. Segunda categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos de acordo com características dos alimentos comercializados.

<p><b>Serviços de alimentação:</b></p> <p>Compreendem ambulantes, bomboniéres, lanchonetes, padarias e restaurantes.</p>
<p><b>Comércios de alimentos para preparo em domicílio:</b></p> <p>Compreendem açougues, hipermercados, hortifrutigranjeiros, feiras, minimercados, peixarias, supermercados e venda de laticínios.</p>

Fonte: A autora (2017).

#### 4.3.3 Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS)

Para caracterizar a situação socioeconômica das RU de Juiz de Fora foi utilizado o IVS. Tal índice, para a cidade de Juiz de Fora, foi construído com dados do censo de 2010 (IBGE, 2010), a partir da metodologia do IVS 2012, elaborada pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2013).

O IVS é um indicador sintético que associa diferentes variáveis socioeconômicas e ambientais, sendo útil em análises de eventos em saúde. Ele possibilita analisar características de grupos populacionais habitantes de determinadas áreas geográficas, identificar desigualdades no perfil epidemiológico de grupos sociais distintos e apontar diferenças socioeconômicas intraurbanas (FRICHE, 2011; BARBOSA, 2011). Compõem o índice oito indicadores, agrupados em duas dimensões, conforme o Quadro 4.

Quadro 4. Dimensões e indicadores do IVS.

<b>Dimensão</b>	<b>Peso</b>	<b>Indicador</b>	<b>Peso</b>
Saneamento	0,396	Percentual de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água inadequado ou ausente	0,424
		Percentual de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário inadequado ou ausente	0,375
		Percentual de domicílios particulares permanentes com destino do lixo de forma inadequada ou ausente	0,201
Socioeconômica	0,604	Razão de moradores por domicílio	0,073
		Percentual de pessoas analfabetas	0,283
		Percentual de domicílios particulares com rendimento <i>per capita</i> de até meio salário mínimo	0,288
		Rendimento nominal mensal médio das pessoas responsáveis	0,173
		Percentual de pessoas de raça/cor preta, parda e indígena	0,185

Fonte: BELO HORIZONTE, 2013.

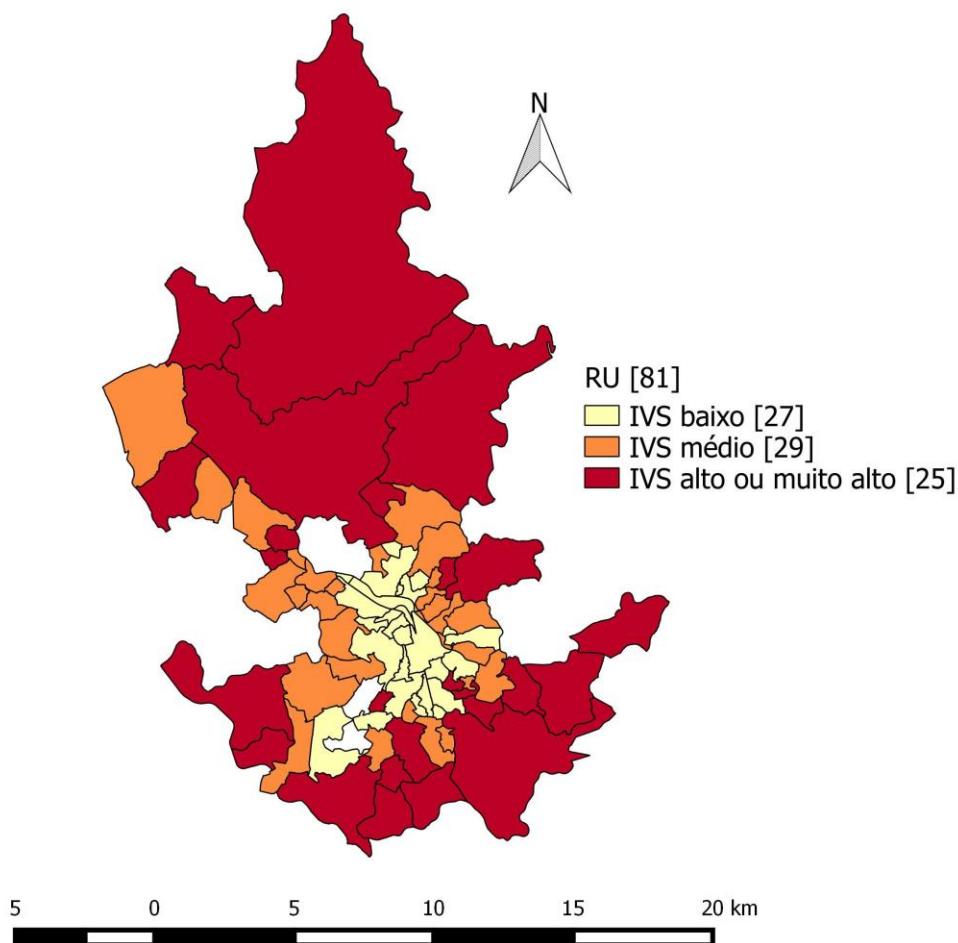
Os indicadores sintéticos acoplam diferentes dados e são utilizados no entendimento de determinadas realidades sociais, podendo ser aplicados em relação às dinâmicas de desenvolvimento de populações, espaços e ambientes. Esses instrumentos são como facilitadores para formulação de políticas e tomada de decisões nas esferas públicas, para divulgação de dados pelos meios

de comunicação, bem como para disseminação da cultura de uso de indicadores em agendas de políticas públicas globais (SCHUMANN; MOURA, 2015).

O IVS, então, foi atribuído às RU de Juiz de Fora e aos pontos (escolas ou estabelecimentos comerciais) dentro delas, o que levou a uma categorização segundo o padrão (BELO HORIZONTE, 2013):

- Baixo risco: RU com valor do IVS inferior ao IVS médio (0,0843 – 0,2356);
- Médio risco: RU com valor do IVS com meio desvio-padrão em torno da média (média  $\pm$  0,5 DP) (0,252 – 0,3857);
- Elevado risco: RU com valor acima do IVS médio até o limite de 1,5 desvio-padrão acima da média (limite superior do IVS médio + 1 DP) (0,3923 – 0,5294);
- Muito elevado risco: RU com valor acima do IVS elevado (0,5442 – 0,5471).

Por haver um pequeno número de RU com muito elevado risco ( $n = 5$ ; 6,17%), optou-se por analisar conjuntamente as RU com elevado risco e as com muito elevado risco. Logo, de acordo com essa categorização, 27 (33,33%) RU apresentavam IVS baixo, 29 (35,80%) IVS moderado e 25 (30,86%) IVS alto ou muito alto.



Mapa 4. Regiões Urbanas (RU) categorizadas de acordo com Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). Juiz de Fora, MG (2010).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2010).

#### 4.3.4 Auditoria de Supermercados e Hipermercados

Para avaliação da qualidade dos dados da CNAE e principalmente para melhor compreensão da qualidade dos alimentos disponíveis em supermercados e hipermercados de Juiz de Fora, foi feita uma auditoria em uma amostra desses estabelecimentos.

A partir de amostragem não probabilística, foram selecionados e visitados (por duas pesquisadoras e uma aluna de graduação em Nutrição devidamente treinadas) 42 supermercados e hipermercados cadastrados na CNAE (61,76% do total), espalhados por toda área urbana da cidade.

Desses, houve concordância de 33 (78,57% da amostra), que foram, de fato, considerados supermercados locais ou de bairro (n = 18), supermercados de grandes redes (n = 10), hipermercados (n = 2) e supermercados de atacado

e varejo (n = 3). Alguns, no entanto, eram outros tipos de comércios ou correspondiam a endereços duplicados (n = 9).

Para a análise a disponibilidade, preço, qualidade e propaganda de itens saudáveis e ultraprocessados em supermercados e estabelecimentos similares, foi adotado o instrumento denominado *ESAO Food Store Observation Tool* (ESAO-S), que tem como objetivo analisar os estabelecimentos de comercialização de alimentos para consumo no domicílio. A partir de tal instrumento, é possível avaliar a disponibilidade, variedade, qualidade, preços, propaganda e promoção dos alimentos (DURAN et al. 2015).

Para determinar o acesso a alimentos saudáveis, foi calculado o índice HFSI, do inglês *Healthy Food Store Index* (DURAN, 2013) a partir do instrumento ESAO-S. O HFSI varia de 1 a 15 pontos e mede a disponibilidade, variedade e propaganda ou promoção de itens saudáveis (frutas e hortaliças) e de alguns produtos ultraprocessados considerados marcadores (bebidas açucaradas, biscoitos recheados de chocolate e salgadinhos de milho). No índice, alimentos saudáveis têm uma pontuação positiva e alimentos não saudáveis uma pontuação negativa (DURAN, 2013).

Um maior detalhamento da auditoria e seus resultados foram organizados no formato de manuscrito, disposto no Apêndice 3, e foi submetido à revista *Cadernos Saúde Coletiva*.

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

##### 4.4.1 Análises descritivas e exploratórias

Para explorar o ambiente alimentar nas RU de Juiz de Fora, foram feitas análises descritivas da distribuição dos diferentes estabelecimentos de venda de alimentos, investigando regiões com diferentes IVS. Confeccionaram-se mapas de pontos, mapas a partir do estimador de intensidade *Kernel* (mapas de calor) e mapas graduados de acordo com diferentes proporções de estabelecimentos. Assim, foi possível visualizar as possíveis concentrações de determinados tipos de comércios pela área urbana da cidade.

O estimador de densidade *Kernel* desenha uma vizinhança circular ao redor de cada ponto — a qual corresponde ao raio de influência — e, então,

aplica-se uma função matemática de 1 (na posição do ponto) a 0 (na fronteira da vizinhança). O valor para a célula é a soma dos valores *Kernel* sobrepostos e divididos pela área de cada raio determinado (SILVERMAN, 1986). Os raios utilizados para a confecção dos mapas de calor foram de 600 (para as categorias: saudáveis, mistos, não saudáveis, serviços de alimentação e comércios de alimentos para preparo em domicílio) e 500 (para a categoria: supermercados e hipermercados) unidades de camadas (*layer units*).

Foram feitos mapas graduados das proporções de cada categoria de estabelecimentos, para os dois tipos de agregação – saudáveis, mistos, não saudáveis, supermercados e hipermercados, serviços de alimentação e comércios de alimentos para preparo em domicílio – por área (km<sup>2</sup>), por mil habitantes e pelo total de estabelecimentos. As metodologias utilizadas para estabelecer os intervalos na distribuição dos dados na confecção dos mapas foram quantis ou *Jenks* (quebras naturais), de acordo com o padrão de cada variável. As áreas das RU foram calculadas por meio do SIG.

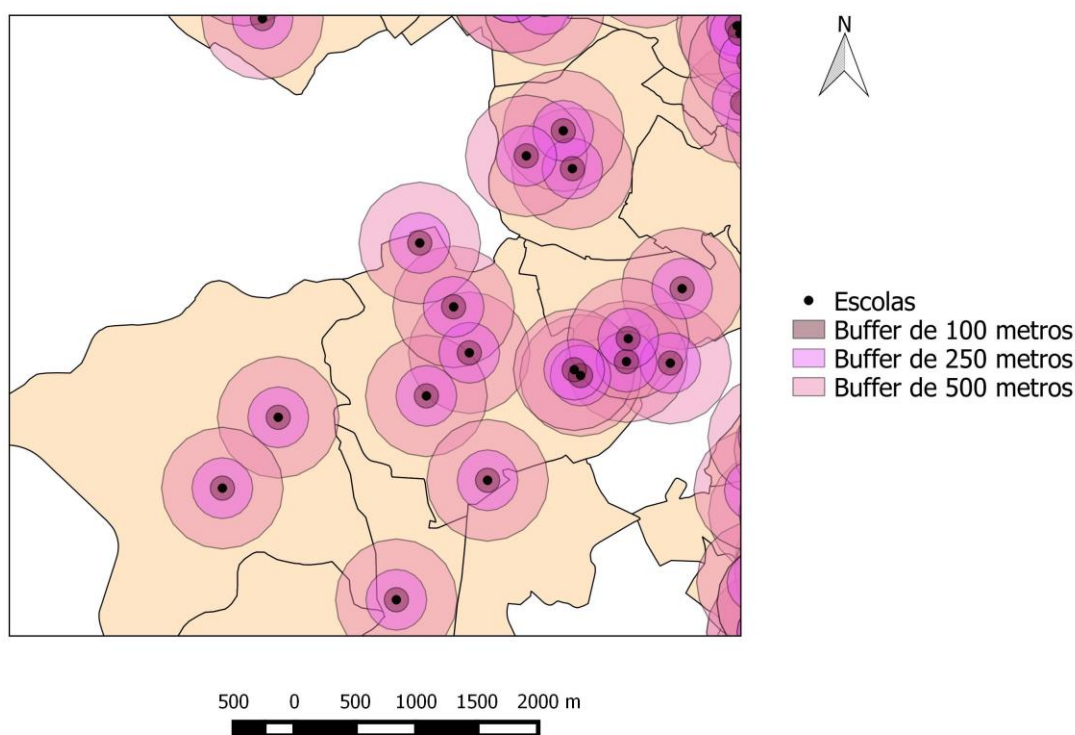
Os quantis são pontos estabelecidos em intervalos regulares a partir da distribuição de uma variável aleatória. Eles dividem os dados ordenados em *n* subconjuntos de dados de dimensões essencialmente iguais (RIBEIRO, 2007).

Já o método do algoritmo de *Jenks* busca minimizar a variância intraclasse e maximizar a variância interclasse (NORTH, 2009). Construído por meio do método das quebras naturais, possui uma base matemática para determinar o valor de seus intervalos. Para esse cálculo, inicialmente é feita a soma dos Desvios Absolutos sobre a Mediana da Classe (DAMC), que correspondem a um erro para o estabelecimento das quebras naturais da série de dados. Nesse método de classificação, são agrupados os dados com menor variação, estabelecendo-se de maneira estatística os padrões espaciais dos dados utilizados (ZUCHERATO; FREITAS, 2011).

Para se explorar o ambiente alimentar ao redor das escolas, foram traçados, com o auxílio do SIG, *buffers* circulares abrangendo raios de 100 m, 250 m e 500 m de distância, correspondentes, respectivamente, a cerca de 2, 5 e 10 minutos de caminhada (CHIANG et al., 2011), centralizados nos pontos geográficos que representavam cada escola. As distâncias dos *buffers* foram

calculadas com base em distâncias que crianças a adolescentes usualmente percorrem ao redor de suas escolas, acompanhadas ou não por seus pais ou responsáveis (GILLILAND et al., 2012). Nesses percursos, realizados a pé, dá-se a compra, assim como o consumo, de alimentos que compõem importante parte da dieta dos estudantes (CORRÊA; SCHMITZ; VASCONCELOS, 2015).

A partir da criação dos *buffers* (Mapa 5) foi possível mensurar a quantidade de cada tipo de estabelecimento que havia dentro de cada área circular. Essa técnica exploratória tornou possível a comparação do ambiente alimentar ao redor de escolas de diferentes tipos de dependência administrativa ou localizadas em RU com diferentes características.



Mapa 5. Visualização dos *buffers* em torno das escolas.

Fonte: A autora (2017).

As estatísticas numéricas (médias, desvios-padrão e frequências) foram realizadas utilizando o *Statistical Software for Professional* (STATA), versão 13.0. As explorações espaciais, bem como a confecção dos mapas, foram feitas utilizando o SIG QGIS 2.8.6. O sistema de referência planimétrica utilizado em



todas as operações espaciais foi o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000, que é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado no Brasil (IBGE, 2016c).

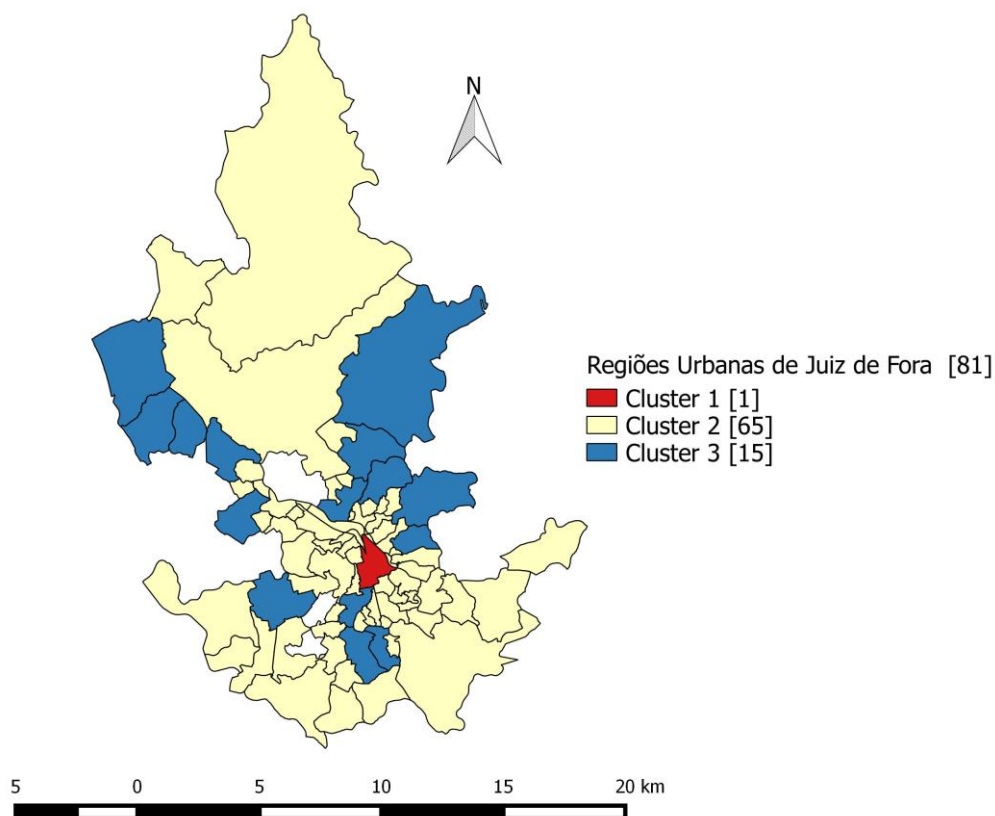
#### 4.4.2 Análise de *clusters*

Para identificar grupos de RU com distintas configurações de tipos de estabelecimentos (saudáveis, mistos, não saudáveis e supermercados e hipermercados) em termos absolutos, IVS e número total de habitantes, os valores padronizados dessas variáveis (*escore-z*) foram inseridos em uma análise de *clusters* por meio do método não hierárquico *k-means*.

Esse procedimento tentou identificar grupos relativamente homogêneos de casos baseados em características selecionadas, usando um algoritmo que pode lidar com um grande número de casos e que requer a especificação do número de *clusters* (JAIN; MURTY; FLYNN, 1999). Foram realizadas análises com diferentes soluções de *clusters* e optou-se pela solução de formação de três teoricamente interpretáveis, resultado de maior grau de heterogeneidade entre os grupos e maior homogeneidade dentro de cada um deles (Mapa 6). A análise foi efetuada com o auxílio do *Software Statistical Package For The Social Sciences* (SPSS) versão 20.0.

O agrupamento ou formação de *clusters* é o processo de separação do conjunto de dados em componentes que refletem padrões consistentes de comportamento, repartindo o banco de dados de forma que cada partição ou grupo seja similar de acordo com algum critério ou métrica. Uma vez que os padrões tenham sido estabelecidos, eles podem ser utilizados para agregar os dados em subconjuntos mais compreensíveis, podendo, também, criar subgrupos de dados para futuras análises (DONI, 2004).

A análise descritiva das características dos *clusters* (medidas de médias, desvios-padrão e frequências) foi realizada utilizando-se o *Statistical Software for Professional* (STATA), versão 13.0.



Mapa 6. Regiões Urbanas (RU) categorizadas de acordo com os *clusters* formados. Juiz de Fora, MG (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2010; 2016b).

#### 4.4.3 Função $K$ univariada

Visualizadas as aglomerações das categorias de estabelecimentos (saudáveis, mistos, não saudáveis, supermercados e hipermercados, serviços de alimentação e comércios de alimentos para preparo em domicílio) nas RU por meio dos mapas de calor, procedeu-se à análise da significância estatística das distribuições espaciais.

Para a análise dessas distribuições, utilizou-se a função  $K$  univariada de Ripley (RIPLEY, 1981), simplificada abaixo:

$$K(h) = \frac{R}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{i=j}^n \frac{i_h(d_{ij})}{w_{ij}}$$

Em que:  $K(h)$  é o número esperado de eventos;  $h$  é o raio do círculo centrado em cada evento;  $R$  é a área da região em estudo;  $n$  é o número de eventos observados;  $i_h(d_{ij})$  é uma função peso para correção da borda, cujo valor é 1 se  $(d_{ij}) \leq h$  e 0 em caso contrário;  $w_{ij}$  é a proporção da circunferência do círculo centrado no evento  $i$  que está dentro da região  $R$ . O raio máximo de busca ( $h$ ) foi de 15.000 m, por ser essa a metade aproximada do maior eixo longitudinal da área urbana de Juiz de Fora (BRUZINGA et al., 2013).

Para comparar a estimativa de  $K(h)$  com o padrão aleatório, foi plotada a função transformada  $L(h)$ , em relação à escala (RIPLEY, 1981):

$$L(h) = \sqrt{\frac{\hat{K}(h)}{\pi}} - h$$

A significância dos desvios da distribuição  $L(h)$  foi determinada a partir da construção de um “envelope” de completa independência espacial entre os indivíduos (intervalo de confiança, IC), calculado por meio de 99 simulações (DOS ANJOS, 2004). Os cálculos foram realizados no programa *R* versão 3.2.2, sendo a função  $K$  univariada estimada pelo pacote *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 2004). O *script* das análises pode ser visualizado no Apêndice 5.

A função  $K$  univariada determina se as localizações dos eventos observados estão distribuídas ao acaso no mapa ou se exibem concentração ou dispersão estatisticamente significativas sobre uma faixa de distância variável. Se a função gerada no gráfico perpassa por cima do limite superior do IC, há formação significativa de aglomerados; se está dentro do IC, há aleatoriedade na distribuição dos pontos; se passa por baixo do limite inferior do IC, há dispersão (BRUZINGA et al., 2013).

#### 4.4.4 Função $K$ bivariada

Para a avaliação e comparação das distribuições dos estabelecimentos no entorno escolar, foi utilizada a função  $K$  bivariada. As análises das aglomerações das quatro primeiras categorias de estabelecimentos (saudáveis, mistos, não saudáveis e supermercados e hipermercados) foram feitas estratificando-se os dados de acordo com a dependência administrativa da

escola (pública ou privada), a vulnerabilidade atribuída à escola de acordo com sua localização (IVS baixo, médio e alto ou muito alto), a localização das escolas segundo os *clusters* (1, 2 ou 3) e a localização das escolas segundo centro ou não centro. Em todos os casos, foi avaliado o território de 0 a 1,5 km ao redor das escolas (AUSTIN et al., 2005).

A função  $K$  bivariada é um teste aplicado para comparar se os padrões pontuais das distribuições de diferentes tipos de eventos, dentro de uma determinada área, são independentes (LOTWICK; SILVERMAN, 1982). A função, de maneira simplificada, é demonstrada abaixo:

$$K(d) = \frac{1}{\lambda_2} E(N_{2d})$$

Nessa análise, é estimada a dependência espacial entre os tipos de evento 1 e 2, medindo-se o número esperado de eventos do tipo 2 a uma distância de até  $d$  de um evento arbitrário do tipo 1, dividido pela densidade total de eventos do tipo 2 na área estudada. Nela,  $E(N_{2d})$  é o número esperado de eventos do tipo 2 dentro de uma distância de até  $d$  de um evento arbitrário do tipo 1; e  $\lambda_2$  é a densidade total de eventos do tipo 2 na área estudada (NETO, 2014).

Após a avaliação dos eventos, é gerado um gráfico do valor resultante em função das distâncias  $d$  avaliadas e também é construído um envelope de confiança dos dois padrões pontuais por meio de 99 simulações. A interpretação do gráfico gerado pela função segue a mesma lógica da interpretação do gráfico gerado pela função  $K$  univariada: caso a curva construída esteja dentro do envelope, conclui-se que os processos pontuais são espacialmente independentes; caso contrário, conclui-se haver dependência espacial entre os dois padrões pontuais. Nesse caso, pode haver uma relação positiva ou negativa: no caso da relação positiva, a curva construída pela função aparece acima da linha superior do envelope; no caso da negativa, a curva aparece abaixo da linha inferior do envelope (NETO, 2014). Os cálculos também foram feitos com a ajuda do pacote *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 2004), no

programa *R* versão 3.2.2. O *script* das análises pode ser visualizado no Apêndice 5.

Ressalta-se o pioneirismo da utilização dessa função analítica em estudos brasileiros de exploração e análise do ambiente alimentar.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados e discussões estão dispostos a seguir, no formato de dois manuscritos, que serão submetidos para publicação às revistas *Health & Place* (Manuscrito 1) e *Preventive Medicine* (Manuscrito 2).

Os mapas, tabelas e gráficos desenvolvidos a partir da análise dos dados e que não foram mostrados nos manuscritos, encontram-se no Apêndice 4.

5.1 MANUSCRITO 1: Investigações no Ambiente Alimentar Urbano de uma Cidade Brasileira de Porte Médio

## **INVESTIGAÇÕES NO AMBIENTE ALIMENTAR URBANO DE UMA CIDADE BRASILEIRA DE PORTE MÉDIO**

### **INVESTIGATING THE URBAN FOOD ENVIRONMENT IN A BRAZILIAN MID- SIZE CITY**

Maria Alvim Leite, Maíra Macário de Assis, Ariene Silva do Carmo, Mário Círio Nogueira, Michele Pereira Netto, Larissa Loures Mendes

#### **RESUMO**

Discussões recentes sobre a epidemia da obesidade têm considerado o papel do ambiente no aumento do consumo de alimentos não saudáveis e na diminuição dos gastos energéticos. A distribuição espacial dos estabelecimentos de venda de alimentos e fatores socioeconômicos ambientais influenciam no ganho de peso de populações. O presente trabalho teve como objetivo explorar a distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos em toda a área urbana de Juiz de Fora, Minas Gerais. Foi feito, em 2016, um estudo ecológico que investigou o ambiente alimentar em Juiz de Fora considerando bairros de diferentes níveis de privação social. Mapas temáticos e *clusters* de bairros foram desenvolvidos. A função  $K$  univariada foi utilizada para testar a significância das aglomerações de estabelecimentos. Em relação à privação social, 25 bairros (30,86%) apresentaram alta ou muito alta vulnerabilidade. Estabelecimentos não saudáveis apresentaram maiores frequências (52,73%) em relação às demais categorias de comércios de alimentos por toda cidade. O centro do município apresentou maiores aglomerações de todos os tipos de estabelecimentos. Regiões de maior vulnerabilidade se assemelharam a desertos alimentares. Iniquidades ambientais reforçam a necessidade da implantação de políticas públicas que promovam um ambiente alimentar saudável por todo o espaço urbano das cidades.

**Palavras-chave:** Ambiente Alimentar; Vizinhança; Renda; Obesidade.

**ABSTRACT**

*Recent discussions on obesity epidemic have considered the role of the environment in increasing unhealthy food consumption and reducing energy expenditure. The spatial distribution of food stores and environmental socioeconomic factors influence people weight status. The aim of the present study was to explore the distribution of food stores throughout the urban area of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. An ecological study conducted in 2016, investigated the food environment in Juiz de Fora considering neighborhoods with different levels of social deprivation. Thematic maps and clusters of neighborhoods were developed. The univariate K function was used to test the significance of food stores agglomerations. Related to social deprivation, 25 neighborhoods (30.86%) had high or very high vulnerability. Unhealthy establishments presented higher frequencies (52.73%) in comparison to the other categories of food trades. The city's center presented larger agglomerations of all types of establishments. Neighborhoods of higher vulnerability resembled food deserts. Environmental inequalities reinforce the need to implement public policies that promote a healthy food environment throughout the cities' urban spaces.*

**Keywords:** *Food Environment; Neighborhood; Income; Obesity.*



## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é um grave problema de saúde pública que traz consequências negativas para a saúde física, social e mental (LANDSBERG et al., 2013; OGDEN et al., 2014). Suas prevalências têm aumentado rapidamente nos últimos tempos tanto no Brasil (IBGE, 2011), quanto no restante do mundo (PAES; ONG; LAKSHMAN, 2015). Sabe-se que abordagens tradicionais para prevenção da obesidade fundamentadas apenas no equilíbrio entre ingestão e gasto energéticos já não são suficientes (PENNEY et al., 2014). Diante desse quadro, esforços de prevenção bem-sucedidos são urgentemente necessários para a prevenção e o combate da obesidade.

Discussões recentes sobre a epidemia de obesidade têm considerado o papel do ambiente no aumento do consumo de alimentos e na diminuição dos gastos energéticos (TOWNSHEND; LAKE, 2017). Nesse sentido, um ambiente obesogênico, indutor de práticas voltadas para o ganho de peso, pode influenciar nos indicadores globais de obesidade (SWINBURN; EGGER; RAZA, 1999).

De forma concomitante, estudos sobre os determinantes sociais da obesidade, centrados no nível socioeconômico das populações, encontraram uma associação negativa entre a obesidade e a renda. Segundo alguns autores, quando a renda declina, o risco de obesidade aumenta (MCMURRAY et al., 2000; BLOCK; SCRIBNER; DESALVO, 2004). Uma possível explicação seria que a vulnerabilidade social induz a comportamentos de saúde inadequados, relacionados a níveis mais baixos de informação e escolaridade (LYNCH; KAPLAN; SALONEN, 1997). Em países desenvolvidos, por exemplo, um maior consumo de alimentos do tipo *fast-food* (que são baratos e contêm alta densidade energética) pelas populações de baixa renda tem sido sugerido como um possível contribuinte para o aumento da prevalência da obesidade nessas populações (AUCHINCLOSS et al., 2013).

No Brasil, os dados mostraram um diferente padrão de consumo de acordo com a renda. Dados da POF 2008-2009 revelaram que as classes de renda mais baixa consumiam maiores quantidades de alimentos *in natura* (como frutas e vegetais), em comparação com os estratos populacionais de maior renda, além de apresentarem um consumo menor de alimentos

ultraprocessados (IBGE, 2011). Nos estabelecimentos brasileiros, os alimentos ultraprocessados ainda são relativamente mais caros que os alimentos *in natura* ou os minimamente processados (MOUBARAC et al., 2013; BRASIL, 2014) e o preço do alimento representa grande influência para seu consumo (DREWNOWSKI, 2003). Há, no entanto, indícios de que o valor dos alimentos saudáveis no mercado cresce mais rapidamente que o dos ultraprocessados. Estes últimos, devido aos avanços tecnológicos da indústria de alimentos, conseguem, cada vez mais, diminuir o preço de sua produção (MONTEIRO et al., 2013; DARMON; DREWNOWSKI, 2015; CLARO et al., 2015).

Ainda sobre determinantes sociais, estudos sobre os efeitos negativos da privação da vizinhança em desfechos de saúde em todo o mundo mostraram a tendência de as vizinhanças pobres e socialmente vulneráveis exporem as pessoas que ali circulam a mais propagandas indutoras do consumo de álcool e cigarro (CORDNER et al., 2002), a menos farmácias (MORRISON et al., 2000) e a menos estabelecimentos de venda de alimentos que ofereçam uma variedade de produtos saudáveis a preços acessíveis, em relação a vizinhanças socioeconomicamente mais favorecidas (MORLAND; FILOMENA, 2007). A baixa densidade de determinados comércios nesses locais ocorre devido a questões ligadas ao baixo nível socioeconômico da vizinhança, como maiores taxas de violência e infraestrutura urbana precária, que podem inibir os empreendedores de instalarem alguns estabelecimentos comerciais naquelas redondezas (MAGUIRE; BURGOINE; MONSIVAIS, 2015).

Em Juiz de Fora, como ocorre em inúmeras cidades urbanizadas de porte médio no Brasil, o processo de exclusão promove alterações na dinâmica e na estrutura da cidade, aumentando a necessidade de um conhecimento mais preciso dessa realidade para subsidiar as políticas públicas municipais, ligadas ou não à disponibilidade de alimentos (KRIVO et al., 2013).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo explorar a distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos em toda a área urbana de Juiz de Fora, Minas Gerais.

## **2 MÉTODOS**

## **Delimitação e local do estudo**

Estudo ecológico, exploratório, tendo como unidade de análise os bairros da zona urbana de Juiz de Fora, MG, no ano de 2016.

O município de Juiz de Fora está localizado na mesorregião geográfica da Zona da Mata Mineira, no sudeste do estado de Minas Gerais. Em 2010 (IBGE), apresentava um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,778, fazendo parte do grupo de cidades de alto nível de desenvolvimento (IDHM entre 0,700 e 0,799) (BRASIL, 2013). Apresentava, porém, uma grande desigualdade social, expressa pelo Índice de Gini de 0,58 (TAVARES, 2006). Segundo dados do censo demográfico do IBGE, em 2010, o município contava com uma população residente de 516.247 habitantes, dos quais 98,86% em área urbana. Algumas características da área urbana em 2010 (IBGE): 56,03% tinha arborização, 88,38% tinha calçadas, 99,16% não tinha esgoto a céu aberto e 99,24% era coberta por iluminação pública.

Juiz de Fora conta com 81 Regiões Urbanas (RU), que se aproximam com a delimitação dos bairros do município, distribuídas em 7 Regiões Administrativas (RA): 16 na RA central e 65 nas demais. No presente estudo, o termo "bairro" será utilizado para se referir a uma RU. Os bairros da RA central do município tinham, em geral, melhores condições socioeconômicas que os das RA periféricas, segundo o Atlas Social de Juiz de Fora (TAVARES, 2006).

## **Dados**

Tendo os bairros como unidades de análise, foram estudados como variáveis ambientais o ambiente alimentar de Juiz de Fora e o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). Além dos dados abaixo descritos, também foram utilizados os dados do número de habitantes e da renda média dos responsáveis pelas residências, disponibilizados pelo censo (IBGE, 2010).

Para se caracterizar o ambiente alimentar na área urbana de Juiz de Fora, foi desenvolvido um banco de dados com informações dos estabelecimentos de venda de alimentos da cidade segundo as fontes Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (IBGE, 2016a) e Secretaria de Atividades Urbanas (SAU) de Juiz de Fora (JUIZ DE FORA, 2016).

A CNAE é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e um dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do País (IBGE, 2016a). Os dados da CNAE de todos os estabelecimentos cadastrados do município de Juiz de Fora que comercializavam alimentos foram disponibilizados, via requerimento, pela Subsecretaria da Receita Estadual, Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais e Diretoria de Informações Econômico-Fiscais do Governo de Minas Gerais. Os dados de feiras de Juiz de Fora foram livremente acessados no portal da SAU. Dados de ambulantes foram obtidos, via requerimento, da SAU (JUIZ DE FORA, 2016).

A partir dos endereços completos dos estabelecimentos, foram obtidas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) por meio do site *Find Latitude and Longitude* (<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>) (2016). Com os dados das coordenadas, foi possível georreferenciar os estabelecimentos com o auxílio do Sistema de Informações Geográficas (SIG) *QGIS 2.8.6*. Mesmo após exaustivas tentativas de georreferenciamento de todos os estabelecimentos com auxílio do *Google Maps* e *Google Street View*, houve uma perda de 139 comércios, que tinham seus endereços incompletos, e o estudo foi conduzido com 4.690 estabelecimentos.

Para a agregação dos estabelecimentos de venda de alimentos, foi feita uma revisão na literatura, em que foram considerados critérios como a atividade-fim realizada pelo estabelecimento descrita pela CNAE (IBGE, 2016a), o grau de processamento da maioria dos alimentos comercializados (MONTEIRO et al., 2016) e a direção da associação do tipo de estabelecimento com o consumo alimentar e/ou ganho de peso (MEHTA; CHANG, 2008; RUNDLE et al., 2009; GALVEZ et al., 2009; LASKA et al., 2010; LEUNG et al., 2011; JILCOTT PITTS et al., 2014; CETATEANU; JONES, 2014; FIECHTNER et al., 2015). Nesse sentido, a categoria de supermercados e hipermercados foi analisada de forma isolada, dada a ausência de consenso na literatura quanto à real influência do supermercado nas atitudes de consumo dos indivíduos, considerando-se a ampla gama de alimentos disponibilizados nesses espaços (STANTON, 2015; LARSEN et al., 2015) (Quadro 1).

Quadro 1. Categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados.

<p><b>Estabelecimentos saudáveis:</b></p> <p>Açougues, ambulantes com venda de alimentos saudáveis*, hortifrutigranjeiros, feiras, peixarias e vendas de laticínios.</p>
<p><b>Estabelecimentos mistos:</b></p> <p>Restaurantes e padarias.</p>
<p><b>Estabelecimentos não saudáveis:</b></p> <p>Ambulantes com venda de alimentos não saudáveis**, bomboniéries, lanchonetes e minimercados.</p>
<p><b>Supermercados e Hipermercados</b></p>

Fonte: Os autores (2017).

\* Água de coco, alho e especiarias, frutas, caldo de cana, feijão cru, abacaxi, milho verde e mel.

\*\* Balas e doces, biscoito, cachorro-quente, churrasquinho, churros, cocada, doce de amendoim, doce de coco, lanches, pastéis, picolé, pipoca, algodão doce, chocolate, hambúrguer e massas.

Os mesmos estabelecimentos também foram agregados, de maneira empírica, nas categorias: “serviços de alimentação”, que diz respeito a locais que vendem majoritariamente refeições ou lanches prontos para o consumo; e “comércios de alimentos para preparo em domicílio”, que vendem predominantemente alimentos que devem ser manipulados em casa (Quadro 2).

Quadro 2. Categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos de acordo com características dos alimentos comercializados.

<p><b>Serviços de alimentação:</b></p> <p>Compreendem ambulantes, bomboniéries, lanchonetes, padarias e restaurantes.</p>
<p><b>Comércios de alimentos para preparo em domicílio:</b></p> <p>Compreendem açougues, hipermercados, hortifrutigranjeiros, feiras, minimercados, peixarias, supermercados e venda de laticínios.</p>

Fonte: Os autores (2017).

Para se caracterizar a situação socioeconômica dos bairros de Juiz de Fora, foi utilizado o IVS. Tal índice, para a cidade de Juiz de Fora, foi construído com dados do censo de 2010 (IBGE, 2010), a partir da metodologia do IVS 2012, elaborada pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2013).

O IVS é um indicador sintético que associa diferentes variáveis socioeconômicas e ambientais, sendo útil em análises de eventos em saúde. Ele possibilita analisar características de grupos populacionais habitantes de determinadas áreas geográficas, identificar desigualdades no perfil epidemiológico de grupos sociais distintos e apontar diferenças socioeconômicas intraurbanas (FRICHE, 2011; BARBOSA, 2011). Compõem o índice oito indicadores, agrupados em duas dimensões (saneamento e socioeconômica).

O IVS foi atribuído aos bairros e aos pontos (estabelecimentos comerciais) dentro deles, o que levou a uma categorização segundo o padrão: baixo risco (bairros com valor do IVS inferior ao IVS médio); médio risco (bairros com valor do IVS com meio desvio-padrão em torno da média); elevado risco (bairros com valor acima do IVS médio até o limite de 1,5 desvio-padrão acima da média); muito elevado risco (bairros com valor acima do IVS elevado) (BELO HORIZONTE, 2013). Por haver um pequeno número de bairros com muito elevado risco ( $n = 5; 6,17\%$ ), optou-se por analisar conjuntamente os bairros com elevado e os com muito elevado risco.

### **Análises dos dados**

Para se explorar o ambiente alimentar nos bairros de Juiz de Fora, foram feitas análises descritivas da distribuição dos diferentes estabelecimentos de venda de alimentos, investigando-se regiões com diferentes IVS. Confeccionaram-se mapas a partir do estimador de intensidade *Kernel* (mapas de calor) e mapas graduados de acordo com diferentes proporções de estabelecimentos. Assim, foi possível visualizar as possíveis concentrações de determinados tipos de comércios pela área urbana da cidade.

Para a identificação de grupos de bairros com distintas configurações de tipos de estabelecimentos em termos absolutos, do IVS e do número total de habitantes, os valores padronizados dessas variáveis (*score-z*) foram inseridos em uma análise de *cluster* por meio do método não hierárquico *k-means*. Esse procedimento tenta identificar grupos relativamente homogêneos de casos baseados em características selecionadas, usando um algoritmo que pode lidar com um grande número de casos e que requer a especificação do número de

*clusters* (JAIN; MURTY; FLYNN, 1999). A análise foi efetuada com o auxílio do *Software Statistical Package For The Social Sciences* (SPSS) versão 20.0.

Todas as estatísticas numéricas (médias, desvios-padrão e frequências) foram realizadas utilizando-se o *Statistical Software for Professional* (STATA), versão 13.0. As explorações espaciais, bem como a confecção dos mapas, foram feitas utilizando-se o SIG QGIS 2.8.6. O sistema de referência planimétrica utilizado em todas as operações espaciais foi o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000, que é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado no Brasil (IBGE, 2016b).

Visualizadas as aglomerações das categorias de estabelecimentos (saudáveis, mistos, não saudáveis, supermercados e hipermercados, serviços de alimentação e comércios de alimentos para preparo em domicílio) nos bairros por meio dos mapas de calor, procedeu-se à análise da significância estatística das distribuições espaciais. Para a análise dessas distribuições, utilizou-se a função *K* univariada de Ripley (RIPLEY, 1981).

A função *K* univariada determina se as localizações dos eventos observados estão distribuídas ao acaso no mapa ou se exibem concentração ou dispersão estatisticamente significativas sobre uma faixa de distância variável. Se a função gerada no gráfico perpassa por cima do limite superior do IC, há formação significativa de aglomerados; se está dentro do IC, há aleatoriedade na distribuição dos pontos; se passa por baixo do limite inferior do IC, há dispersão (BRUZINGA et al., 2013). O raio (*h*) empregado no cálculo foi de 15.000 m (metade aproximada do maior eixo longitudinal da área urbana de Juiz de Fora) e foram realizadas 99 simulação na criação do intervalo de confiança. Os cálculos dessa função foram realizados no programa *R* versão 3.2.2, sendo as funções estimadas pelo pacote *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 2004).

### **Aspectos éticos**

Esse estudo faz parte do projeto "Ambiente Construído e Ambiente Social: Associações com o Sobrepeso, Obesidade e Consumo Alimentar de Crianças e Adolescentes de Juiz de Fora, Minas Gerais", desenvolvido pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer 522.694/2014.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se as frequências dos estabelecimentos alimentares em Juiz de Fora, é possível ressaltar o grande número de lanchonetes ( $n = 1.354$ ; 28,87%) e restaurantes ( $n = 1.341$ ; 28,59%) contrapondo-se ao pequeno número de hortifrutigranjeiros ( $n = 131$ ; 2,79%) e feiras ( $n = 13$ ; 0,28%) (IBGE, 2016a) (Tabela 1). Tais frequências de estabelecimentos podem associar-se a maior disponibilidade de alimentos não saudáveis e ultraprocessados e limitado acesso a alimentos saudáveis (SCHREMPFT et al., 2015).

Tabela 1. Frequências dos estabelecimentos comerciais segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e a Secretaria de Atividades Urbanas (SAU). Juiz de Fora, MG, 2016.

<b>Estabelecimentos de venda de alimentos</b>	<b>n (%)</b>
Açougues	216 (4,61)
Ambulantes não saudáveis	175 (3,73)
Ambulantes saudáveis	69 (1,47)
Bomboniéries	166 (3,54)
Feiras	13 (0,28)
Hortifrutigranjeiros	131 (2,79)
Lanchonetes	1.354 (28,87)
Minimercados	778 (16,59)
Padarias	269 (5,74)
Peixarias	12 (0,26)
Restaurantes	1.341 (28,59)
Supermercados e Hipermercados	68 (1,45)
Vendas de laticínios e frios	98 (2,09)
<b>Total</b>	<b>4.960 (100,00)</b>

De acordo com a categorização segundo o *score* de vulnerabilidade, 27 bairros (33,33%) apresentavam IVS baixo, 29 (35,80%) IVS moderado e 25 (30,86%) IVS alto ou muito alto.

Em relação às agregações dos estabelecimentos, observou-se um total de 539 (11,49%) estabelecimentos saudáveis, 2.473 (52,73%) estabelecimentos não saudáveis, 1.610 (34,33%) estabelecimentos mistos e 68 (1,45%) supermercados e hipermercados; ou um total de 3.105 (62,60%) serviços de alimentação e 1.855 (37,40%) comércios de alimentos para preparo em domicílio.



Em médias absolutas, todos os estabelecimentos categorizados seguiram o mesmo padrão de frequências, apresentando maiores médias em bairros de menor IVS, médias intermediárias em bairros de IVS moderado e menores médias em regiões de IVS alto ou muito alto. Quando divididos os estabelecimentos por mil habitantes, foi observado esse mesmo padrão de médias para os mistos, os não saudáveis e os serviços de alimentação (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos bairros categorizadas segundo Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	IVS Baixo	IVS Médio	IVS Alto ou Muito Alto
	(Número de bairros = 27)	(Número de bairros = 29)	(Número de bairros = 25)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Área (km <sup>2</sup> )	0,74 (0,69)	1,54 (1,76)	7,55 (14,00)
Número de habitantes	4.957,44 (5.023,13)	7.539,21 (5.425,87)	5.476,88 (4.750,46)
Renda do responsável pelo domicílio	2.930,68 (1465,65)	1.285,11 (304,53)	1.240,56 (899,34)
Estabelecimentos mistos	26,92 (52,11)	21,20 (18,39)	10,72 (11,85)
Estabelecimentos não saudáveis	39,30 (96,72)	32,07 (25,62)	19,24 (19,19)
Estabelecimentos saudáveis	8,89 (24,44)	6,86 (7,91)	4,00 (4,53)
Supermercados e hipermercados	1,11 (2,91)	1 (1,16)	0,36 (0,76)
Estabelecimentos mistos/ 1.000 habitantes	4,39 (3,67)	2,99 (2,13)	3,00 (5,15)
Estabelecimentos não saudáveis/ 1.000 habitantes	6,67 (9,26)	4,52 (2,61)	3,78 (2,89)
Estabelecimentos saudáveis/ 1.000 habitantes	1,06 (1,32)	0,83 (0,67)	0,90 (1,06)
Supermercados e hipermercados/ 1.000 habitantes	0,12 (0,22)	0,14 (0,22)	0,18 (0,75)

Serviços de alimentação	61,70 (142,73)	40,82 (35,23)	20,76 (21,49)
Comércios de alimentos para preparo em domicílio	14,52 (32,64)	20,31 (16,95)	13,56 (13,93)
Serviços de alimentação/ 1.000 habitantes	10,33 (11,67)	5,74 (3,70)	5,28 (7,93)
Comércios de alimentos para preparo em domicílio/ 1.000 hab.	1,91 (1,77)	2,73 (1,11)	2,58 (1,97)

Dentre as categorias estudadas, os estabelecimentos que obtiveram proporcionalmente maiores frequências foram os não saudáveis e os serviços de alimentação. Além disso, as densidades de todas as categorias de estabelecimentos diminuíram conforme a vulnerabilidade dos bairros aumentava (Tabela 2). Estudos têm demonstrado que associações positivas entre excesso de peso e privação da vizinhança permanecem após o controle de características como classe social, grupo etário e sexo (BLOCK; SCRIBNER; DESALVO, 2004; VAN LENTHE; MACKENBACH, 2002).

Ressalta-se que aspectos como renda e limitação espacial de locais para compra de alimentos podem associar-se ao ganho de peso por três fatores: o primeiro é a insegurança econômica, que pode levar os consumidores a escolherem alimentos mais baratos (BRIDLE-FITZPATRICK, 2015); o segundo relaciona-se ao fato de que alimentos baratos (particularmente em países desenvolvidos) e mais disponíveis são muitas vezes caloricamente densos (DREWNOWSKI; SPECTER, 2004; DARMON; DREWNOWSKI, 2015); o terceiro é que alimentos saudáveis podem estar menos disponíveis ou terem preços mais altos em áreas de baixa renda devido ao acesso limitado a hortifrúti e feiras (ELLOWAY; MACINTYRE, 2000). Nesse sentido, os dados da Tabela 2 sugerem que viver em vizinhanças mais desfavorecidas socioeconomicamente limita o acesso e as escolhas alimentares, em comparação com vizinhanças mais favorecidas. O acesso limitado a locais que vendem alimentos saudáveis facilita que alimentos ultraprocessados — encontrados em lanchonetes e minimercados presentes em vizinhanças de maior privação — contribuam com grande parte da alimentação dos indivíduos que vivem nesses espaços (DREWNOWSKI; SPECTER, 2004).

As elevadas médias de serviços de alimentação em relação aos comércios de alimentos para preparo em domicílio, principalmente em regiões de menor vulnerabilidade (Tabela 2), vão ao encontro dos novos hábitos dos brasileiros de, cada vez mais, se alimentarem fora de casa (MARTINS et al., 2013). Esse comportamento pode ser associado ao ganho de peso, visto que há uma tendência de o alimento preparado em casa ser mais saudável que o consumido, por exemplo, em restaurantes ou lanchonetes (BEZERRA et al., 2013; BRASIL, 2014).

Os mapas de calor mostraram que as categorias de estabelecimentos concentravam-se sempre nas mesmas regiões da cidade, com destaque para as aglomerações observadas nas regiões centrais. As tonalidades dos mapas tornam perceptíveis maiores concentrações de estabelecimentos não saudáveis (Figura 1) e serviços de alimentação (Figura 2) em relações aos demais.

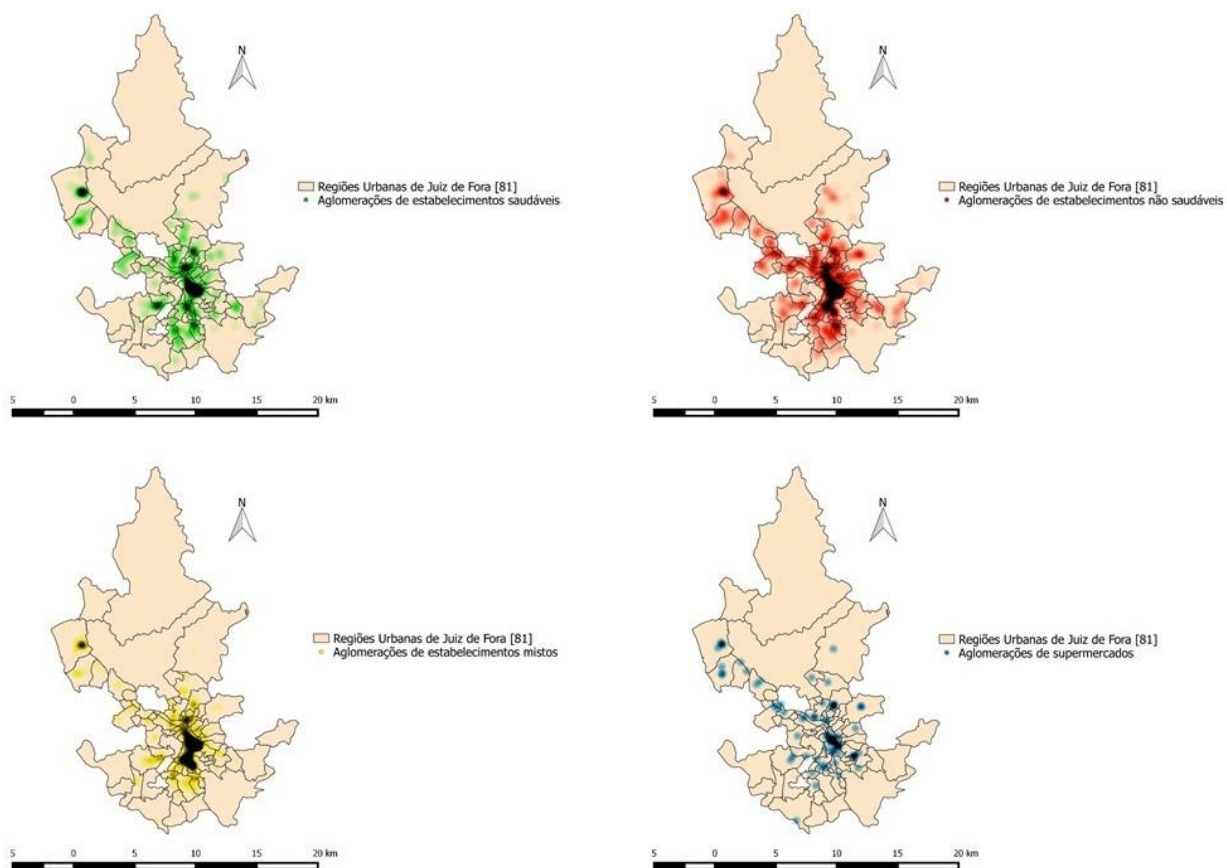


Figura 1. Mapas que apresentam as aglomerações dos estabelecimentos categorizados segundo sua atividade-fim e os tipos de alimentos comercializados em Juiz de Fora (2016).

Fonte: Os autores (2017) com base em dados do IBGE (2016a) e de Juiz de Fora (2016).

Nota: Tons mais escuros demonstram maiores concentrações de estabelecimentos. As aglomerações são significativas ( $p < 0,05$ ), exceto para supermercados e hipermercados, de acordo com a função  $K$  univariada.

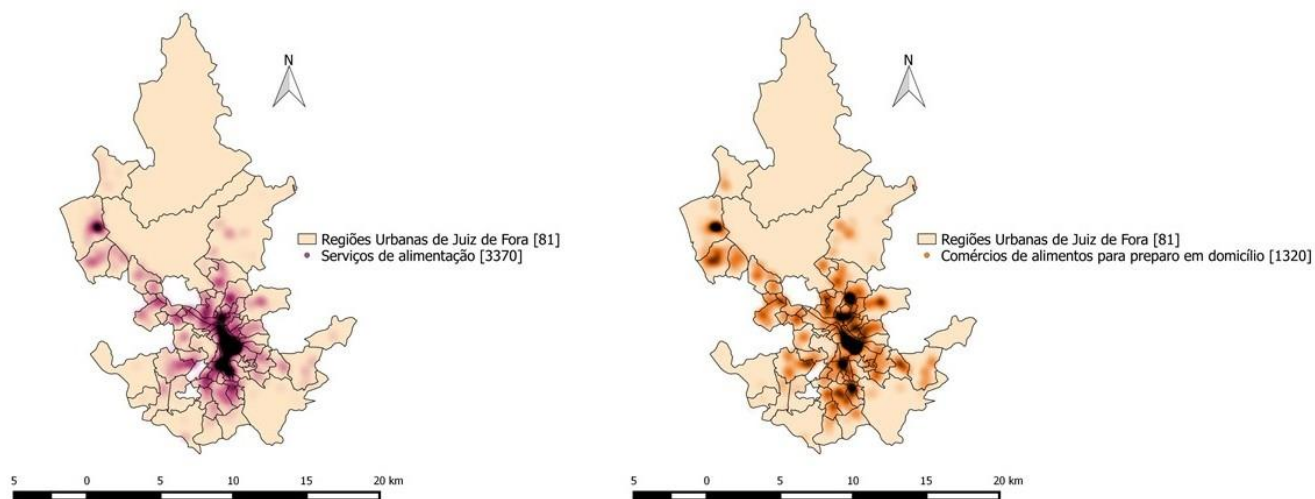


Figura 2. Mapas que apresentam as aglomerações dos estabelecimentos categorizados segundo características dos alimentos comercializados em Juiz de Fora (2016).

Fonte: Os autores (2017) com base em dados do IBGE (2016a) e de Juiz de Fora (2016).

Nota: Tons mais escuros demonstram maiores concentrações de estabelecimentos. As aglomerações são significativas ( $p < 0,05$ ) de acordo com a função  $K$  univariada.

Os gráficos gerados a partir das análises  $K$  univariadas demonstraram dependência espacial significativa ( $p < 0,05$ ) para estabelecimentos saudáveis, não saudáveis, mistos (Figura 6), serviços de alimentação e comércios de alimentos para preparo em domicílio (gráficos não demonstrados), confirmando as análises de *Kernel* (Figuras 1 e 2). Para supermercados e hipermercados, não houve significância.

O centro do município apresentou maiores aglomerações de todos os tipos de estabelecimentos, incluindo aqueles que comercializam frutas e vegetais, e possui um nível socioeconômico mais elevado. Em um estudo conduzido na cidade de São Paulo (JAIME et al., 2011), uma associação positiva foi encontrada entre a ingestão regular de frutas e vegetais e a densidade de todos os estabelecimentos de comércio de alimentos. Quando controlada pela condição socioeconômica da vizinhança, no entanto, permaneceu significativa apenas para os mercados especializados na venda de frutas e vegetais, como hortifrúteis e sacolões.

Em relação à presença dos supermercados, a literatura indica que, no Brasil, supermercados e outros estabelecimentos varejistas de alimentos são

fortemente influenciados pelo mercado econômico e tendem a se localizar nas áreas de maior renda (JAIME et al., 2011); todavia no presente estudo essa tendência não foi observada.

Os mapas com as frequências de estabelecimentos pela população local dos bairros (mil habitantes) apresentaram diferentes padrões de distribuição (Figuras 3 e 4), de modo que algumas regiões periféricas demonstraram maiores proporções de determinadas categorias de estabelecimentos. Destaca-se o bairro Salvaterra, uma área pouco habitada mas com grande circulação de pessoas e veículos (IBGE, 2010), em que há uma farta disponibilidade de estabelecimentos que comercializam alimentos (IBGE, 2016b) e que possui alto IVS, que em todos os mapas apresentou tonalidades mais escuras.

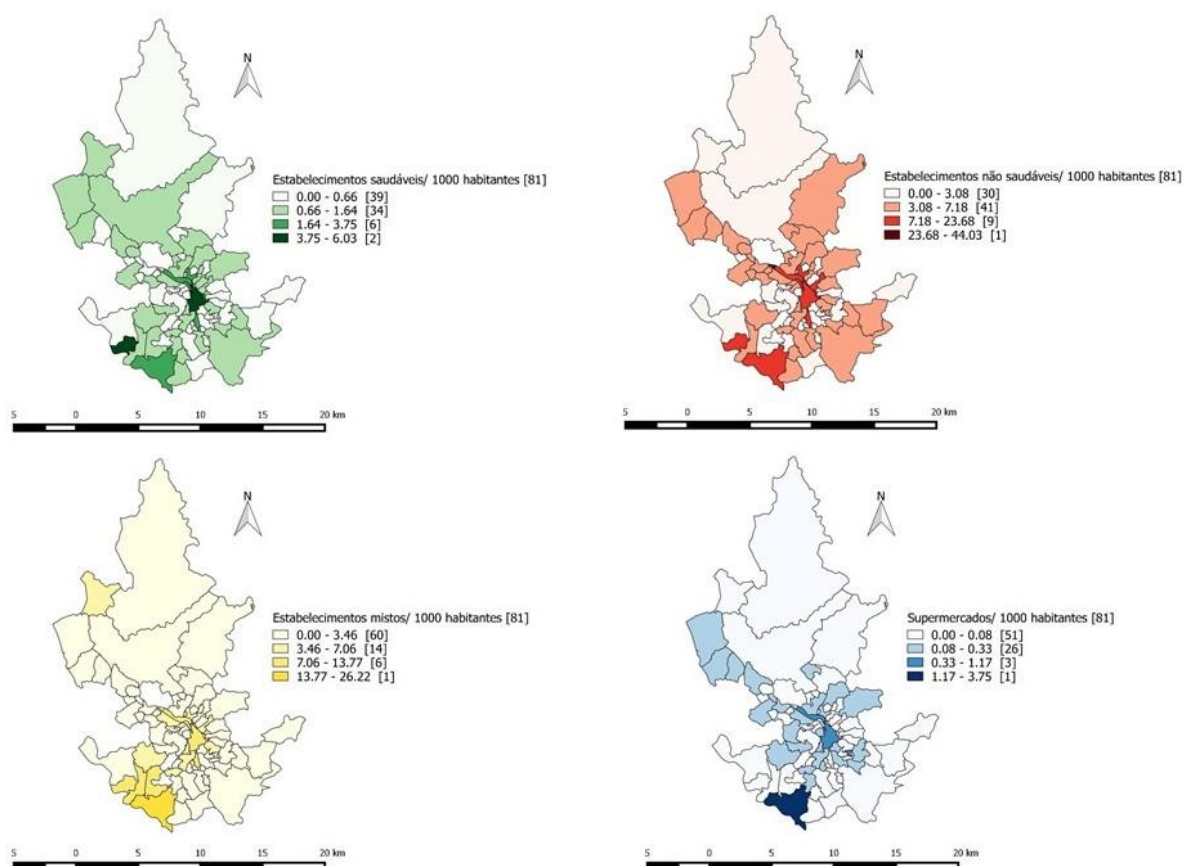


Figura 3. Mapas que mostram bairros graduadas em quebras naturais de acordo com a proporção de estabelecimentos categorizados segundo sua atividade-fim e os tipos de alimentos comercializados, por 1.000 habitantes, em Juiz de Fora (2016).

Fonte: Os autores (2017) com base em dados do IBGE (2016a) e de Juiz de Fora (2016).

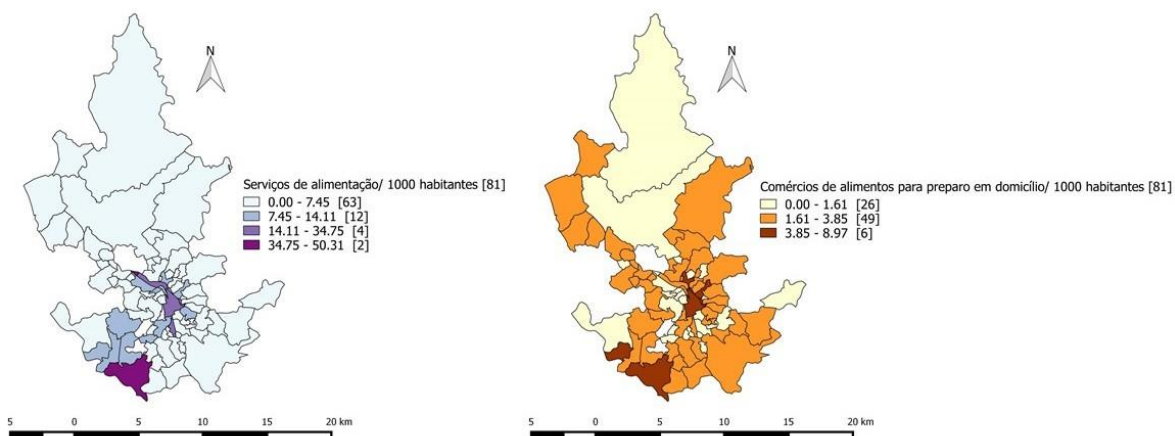


Figura 4. Mapas que mostram bairros graduadas em quebras naturais de acordo com a proporção de estabelecimentos categorizados segundo características dos alimentos comercializados, por 1.000 habitantes, em Juiz de Fora (2016).

Fonte: Os autores (2017) com base em dados do IBGE (2016a) e de Juiz de Fora (2016).

Ressalta-se o potencial de bairros com maiores proporções de estabelecimentos atuarem como polos atrativos de consumo. Para indivíduos com menor renda, tal fato pode resultar em limitações nas compras, uma vez que a falta de condições financeiras para locomoção e compra em estabelecimentos em bairros que não o de sua moradia — aliada à dificuldade de encontrar alimentos frescos, variados, com qualidade e a preços acessíveis em estabelecimentos próximos à residência — pode resultar em padrões monótonos de compra e consumo de alimentos (WALKER; KEANE; BURKE, 2010).

Em relação aos *clusters*, foram realizadas análises com diferentes soluções (3, 4, 5 e 6) e optou-se pela solução da formação de três, resultado de maior grau de heterogeneidade entre os grupos e de maior homogeneidade dentro de cada um deles. O *cluster* 1 foi constituído apenas pelo bairro Centro (Figura 5).

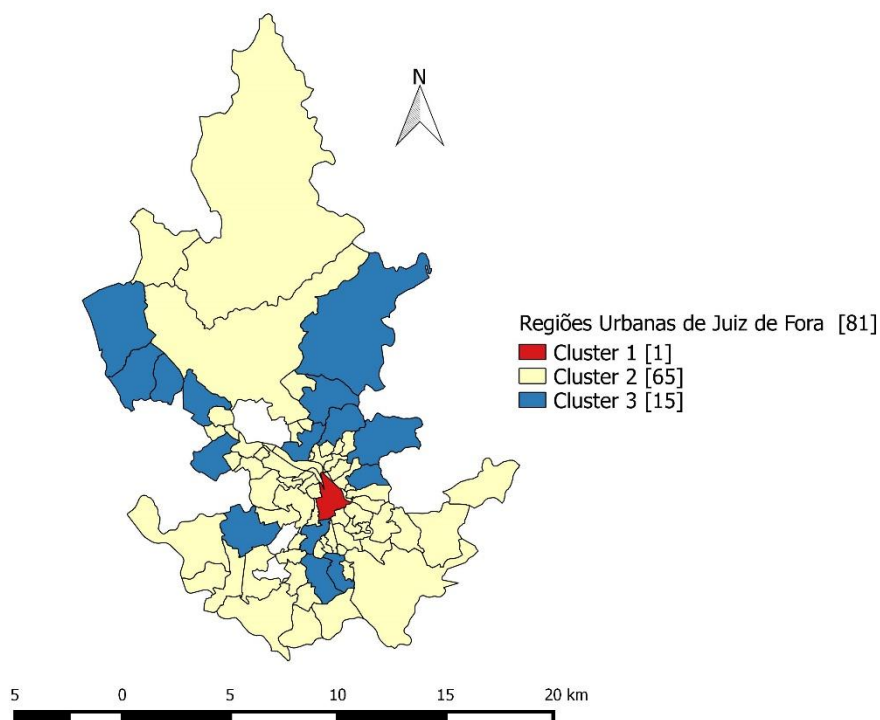


Figura 5. Mapa dos bairros categorizados de acordo com os *clusters* formados. Juiz de Fora, MG (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2010; 2016a) e de Juiz de Fora (2016).

A tabela a seguir mostra as características dos *clusters*. O *cluster 1* (bairro Centro) caracterizou-se por ter menor vulnerabilidade, maiores concentrações de todos os tipos de estabelecimentos, exceto para a proporção de supermercados e hipermercados por mil habitantes. O *cluster 2*, de nível de vulnerabilidade intermediário, apresentou menores frequências médias de todos os tipos de estabelecimentos, com exceção para a proporção de estabelecimentos mistos e não saudáveis por mil habitantes. Já o *cluster 3*, de maior vulnerabilidade, apresentou as concentrações médias da maioria dos estabelecimentos, exceto para a proporção de supermercados e hipermercados, em que apresentou a maior média, e a de mistos e não saudáveis, em que apresentou as menores proporções, sempre em relação a mil habitantes (Tabela 3).



Tabela 3. Características dos *clusters* de bairros. Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	<i>Cluster 1</i> (Número de bairros = 1)	<i>Cluster 2</i> (Número de bairros = 65)	<i>Cluster 3</i> (Número de bairros = 15)
	Média	Média (DP)	Média (DP)
IVS contínuo	0,16	0,31 (0,15)	0,35 (0,09)
Número de habitantes	2.1239	3.853,83 (2.217,72)	14.511,47 (3.720,41)
Estabelecimentos mistos	260,0	10,66 (9,87)	43,80 (25,25)
Estabelecimentos não saudáveis	503,0	15,08 (12,62)	65,93 (23,98)
Estabelecimentos saudáveis	128,0	2,95 (3,23)	14,60 (7,82)
Supermercados e hipermercados	15,0	0,34 (0,59)	2,07 (1,16)
Estabelecimentos mistos/ 1000 habitantes	12,24	3,44 (4,05)	2,92 (1,11)
Estabelecimentos saudáveis/ 1000 habitantes	6,02	0,83 (0,94)	0,98 (0,46)
Estabelecimentos não saudáveis/ 1000 habitantes	23,68	4,83 (6,08)	4,51 (0,89)
Supermercado e hipermercados/ 1000 habitantes	0,70	0,13 (0,49)	0,14 (0,06)

Os *clusters* foram construídos na tentativa de se responder à hipótese de haver regiões mais obesogênicas que outras. A construção dos *clusters*, nesse sentido, tornou possível verificar que não há um padrão de aglomeração de regiões totalmente saudáveis ou totalmente não saudáveis, pelo que a hipótese foi refutada. Foi reforçada, no entanto, a constatação de que no Centro há maior acesso a todos os tipos de estabelecimento.

O conjunto das análises do presente estudo permitiram constatar que a maioria dos estabelecimentos que comercializam alimentos em Juiz de Fora são não saudáveis e serviços de alimentação. Independentemente do tipo de estabelecimento, em Juiz de Fora, todos se concentram na região central e de menor IVS. Os achados corroboraram a conclusão de que os ambientes alimentares urbanos em Juiz de Fora se dividem em dois extremos: regiões com

maior exposição a todos os tipos de estabelecimento e regiões com baixa densidade de todos os tipos de comércio.

Por fim, estudos sugerem que características socioeconômicas de uma área podem afetar a prevalência de excesso de peso por conta da presença nas vizinhanças de locais de venda de alimentos com alta variedade e qualidade de insumos, de instalações para prática de esportes, de parques e de serviços de saúde (DIEZ-ROUX; LINK; NORTHRIDGE, 2000; REGIDOR et al., 2008). Em Juiz de Fora, assim como em São Paulo, as áreas mais favorecidas socioeconomicamente aparentam ter melhor acesso a todos os tipos de comércio alimentar, incluindo-se locais especializados na venda de alimentos saudáveis (JAIME et al., 2011). Os achados do presente estudo sugerem que a distribuição dos estabelecimentos pode reforçar as iniquidades comunitárias de acesso a alimentos saudáveis e de possibilidade de escolha por esses produtos.

Em relação à metodologia do presente estudo, é possível levantar limitações. Tem-se o uso de fontes de dados secundárias para o acesso ao ambiente alimentar e à vulnerabilidade socioeconômica, o que pode gerar imprecisões. Uma auditoria de uma pequena amostra (por conveniência) de estabelecimentos foi feita no intuito de testar a qualidade da base da CNAE. Houve concordância de 33 estabelecimentos (78,57% da amostra), que eram, de fato, o que indicava na classificação. Alguns, no entanto, eram outros tipos de comércios ou correspondiam a endereços duplicados (n = 9). Quanto ao IVS atribuído aos bairros, uma análise permitiu concluir sua concordância com a renda média dos habitantes.

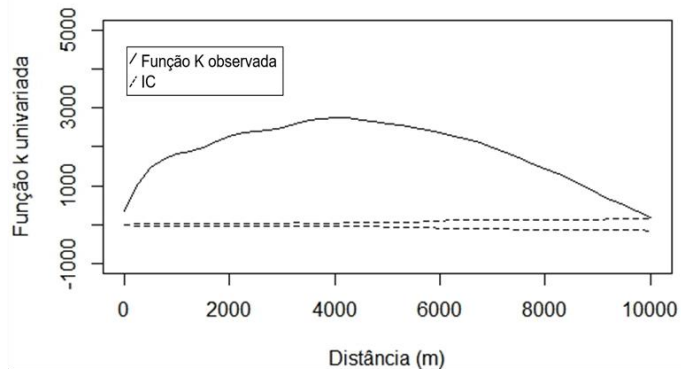


Gráfico 1. Distribuição de estabelecimentos saudáveis nos bairros.

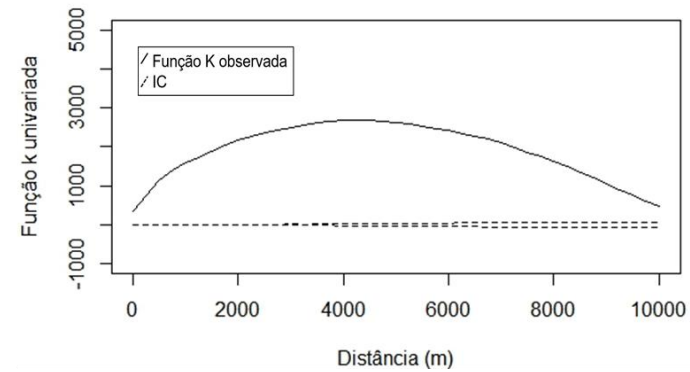


Gráfico 2. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis nos bairros.

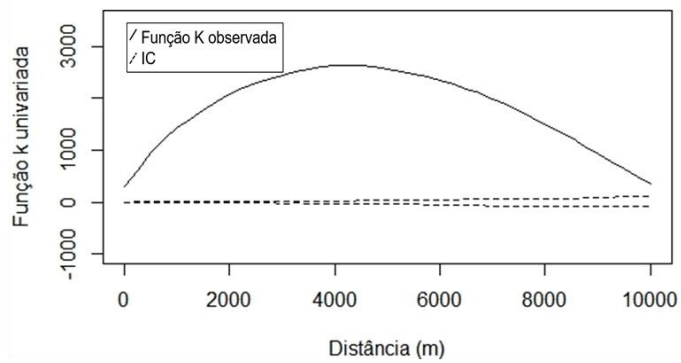


Gráfico 3. Distribuição de estabelecimentos mistos nos bairros.

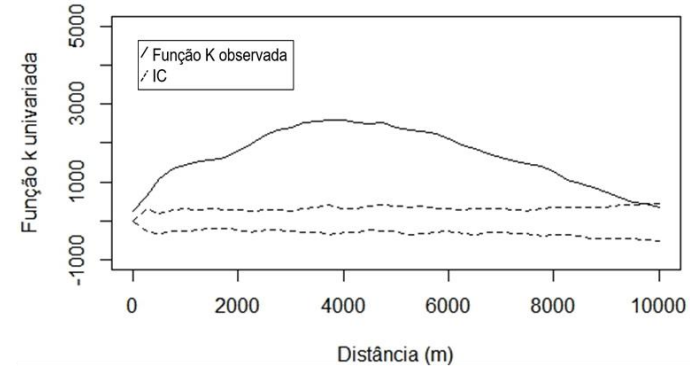


Gráfico 4. Distribuição de supermercados nos bairros.

Figura 6. Gráficos da função  $K$  univariada demonstrando distribuições nos bairros de diferentes estabelecimentos categorizados segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados. Juiz de Fora, MG (2016).

#### **4 CONCLUSÃO**

Os achados do presente estudo sugerem que vizinhanças mais vulneráveis têm um ambiente alimentar mais limitado em termos de ofertas alimentares, na comparação com as vizinhanças menos vulneráveis. O centro do município apresenta aglomerações de todos os tipos de estabelecimento, inclusive os saudáveis, podendo ser caracterizado como um ambiente alimentar de melhor qualidade, quando comparado às áreas periféricas.

As iniquidades do ambiente alimentar reforçam a necessidade da implantação de políticas públicas que promovam um ambiente alimentar saudável por todo o espaço urbano das cidades, como o incentivo à instalação de comércios de alimentos em regiões similares a desertos alimentares.

#### **AGRADECIMENTO**

Ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

AUCHINCLOSS, Amy H. et al. Neighborhood health-promoting resources and obesity risk (the multi-ethnic study of atherosclerosis). **Obesity**, v. 21, n. 3, p. 621-628, 2013.

BARBOSA, A. D. **Caracterização e distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2005 a 2009**. 2011. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BELO HORIZONTE. **Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012**. Belo Horizonte: 2013. 15p.

BEZERRA, Ilana Nogueira et al. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl. 1, p. 200-211, 2013.

BLOCK, Jason P.; SCRIBNER, Richard A.; DESALVO, Karen B. Fast-food, race/ethnicity, and income: a geographic analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 27, n. 3, p. 211-217, 2004.

BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), **Fundação João Pinheiro**, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. Brasília; 2014

BRIDLE-FITZPATRICK, Susan. Food deserts or food swamps?: A mixed-methods study of local food environments in a Mexican city. **Social Science & Medicine**, v. 142, p. 202-213, 2015.

BRUZINGA, Josiane Silva et al. Spatial distribution of Pequi adult individuals. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 98, p. 249-256, 2013.

CETATEANU, Andreea; JONES, Andy. Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and

obesity: Evidence from across sectional England-wide study. **Health & Place**, v.27, p.68-76, 2014.

CLARO, Rafael Moreira et al. **The Rising Cost of a Healthy Diet: Changing Relative prices of Foods in High-Income and Emerging Economies**. 2015.

CORDNER, Alissa et al. Reflexive research ethics for environmental health and justice: academics and movement building. **Social Movement Studies**, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2012.

DARMON, Nicole; DREWNOWSKI, Adam. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. **Nutrition Reviews**, p. nuv027, 2015.

DIEZ-ROUX, Ana V.; LINK, Bruce G.; NORTHRIDGE, Mary E. A multilevel analysis of income inequality and cardiovascular disease risk factors. **Social Science & Medicine**, v. 50, n. 5, p. 673-687, 2000.

DREWNOWSKI, A. Fat and sugar: an economic analysis. **The Journal of Nutrition**, v. 133, n. 3, p. 1-3, 2003.

DREWNOWSKI, Adam; SPECTER, S. E. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, n. 1, p. 6-16, 2004.

ELLAWAY, Anne; MACINTYRE, Sally. Shopping for food in socially contrasting localities. **British Food Journal**, v. 102, n. 1, p. 52-59, 2000.

FIECHTNER, L. et al. Food Environments and Childhood Weight Status: Effects of Neighborhood Median Income. **Childhood Obesity**, v.11, n.3, p.260-268, 2015.

Find Latitude and Longitude. Disponível em:

<<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>>. Acesso em 23 mai. 2016.

FRICHE, A. A. L. **A Utilização de Indicadores de Contexto na Análise de Eventos de Saúde**. 2011. 130f. Tese (Doutorado em Saúde Pública), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

GALVEZ, Maida P. et al. Childhood Obesity and Neighborhood Food-Store Availability in an Inner-City Community. **Academic Pediatrics**, v.9, p. 339-343, 2009.

GARASKY, Steven et al. Family stressors and child obesity. **Social Science Research**, v. 38, n. 4, p. 755-766, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. **Coordenação de Trabalho e Rendimento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

\_\_\_\_\_. **Comissão Nacional de Classificação. Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em 13 set. 2016a.

\_\_\_\_\_. Geodésia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/>>. Acesso em 28 dez. 2016b.

JAI ME, Patricia Constante et al. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. **Journal of Urban Health**, v. 88, n. 3, p. 567-581, 2011.

JAIN, Anil K.; MURTY, M. Narasimha; FLYNN, Patrick J. Data clustering: a review. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, v. 31, n. 3, p. 264-323, 1999.

JILCOTT PITTS, Stephanie B. Farmers' market use is associated with fruit and vegetable consumption in diverse southern rural communities. **Nutrition Journal**, v.9, p.13-1, 2014.

JUIZ DE FORA. Secretaria de Atividades Urbanas da Prefeitura de Juiz de Fora. Disponível em: <<https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/sau/>>. Acesso em 13 ago. 2016.

KRIVO, Lauren J. et al. Social isolation of disadvantage and advantage: The reproduction of inequality in urban space. **Social Forces**, p. sot043, 2013.

LANDSBERG, Lewis et al. Obesity-related hypertension: Pathogenesis, cardiovascular risk, and treatment—A position paper of the The Obesity Society and the American Society of Hypertension. **Obesity**, v. 21, n. 1, p. 8-24, 2013.

LARSEN, Kristian et al. Food access and children's BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight and obesity. **International Journal of Public Health**, v.60, p. 69-77, 2015.

LASKA, Melissa N. et al. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status?. **Public Health Nutrition**, v. 13, n. 11, p. 1757-1763, 2010.

LEUNG, Cindy W. et al. The influence of neighborhood food stores on change in young girls' body mass index. **American Journal of Preventive Medicine**. v.41, n.1, p.43-51, Jul. 2011.

LYNCH, John W.; KAPLAN, George A.; SALONEN, Jukka T. Why do poor people behave poorly? Variation in adult health behaviours and psychosocial characteristics by stages of the socioeconomic lifecourse. **Social Science & Medicine**, v. 44, n. 6, p. 809-819, 1997.

MAGUIRE, Eva R.; BURGOINE, Thomas; MONSIVAIS, Pablo. Area deprivation and the food environment over time: A repeated cross-sectional study on takeaway outlet density and supermarket presence in Norfolk, UK, 1990–2008. **Health & Place**, v. 33, p. 142-147, 2015.

MARTINS, Ana Paula Bortoletto et al. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 4, p. 656-665, 2013.

MCMURRAY, Robert G. et al. The influence of physical activity, socioeconomic status, and ethnicity on the weight status of adolescents. **Obesity Research**, v. 8, n. 2, p. 130-139, 2000.



- MEHTA, Neil K; CHANG, Virginia W. Weight status and restaurant availability: a multilevel analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v.34, p.127-33, 2008.
- MONTEIRO, C. A. et al. NOVA. The star shines bright. Food classification. **World Public Health Nutrition Association Journal**, v. 7, n. 1-3, p. 28-38. 2016.
- MONTEIRO, Carlos A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, n. S2, p. 21-28, 2013.
- MORLAND, Kimberly; FILOMENA, Susan. Disparities in the availability of fruits and vegetables between racially segregated urban neighbourhoods. **Public Health Nutrition**, v. 10, n. 12, p. 1481-1489, 2007.
- MORRISON, R. Sean et al. "We don't carry that"—failure of pharmacies in predominantly nonwhite neighborhoods to stock opioid analgesics. **New England Journal of Medicine**, v. 342, n. 14, p. 1023-1026, 2000.
- MOUBARAC, Jean-Claude et al. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008–2009. **Global Public Health**, v. 8, n. 7, p. 845-856, 2013.
- OGDEN, Cynthia L. et al. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. **Jama**, v. 311, n. 8, p. 806-814, 2014.
- PAES, Veena Mazarello; ONG, Ken K.; LAKSHMAN, Rajalakshmi. Factors influencing obesogenic dietary intake in young children (0–6 years): systematic review of qualitative evidence. **BMJ Open**, v. 5, n. 9, p. e007396, 2015.
- PENNEY, T. L. et al. A spatial analysis of community level overweight and obesity. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 27, n. s2, p. 65-74, 2014.

REGIDOR, E. et al. Impact of cumulative area-based adverse socioeconomic environment on body mass index and overweight. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 62, n. 3, p. 231-238, 2008.

RIPLEY, B. D. **Spatial Statistics**. New York: Wiley-IEEE. 1981.252 p.

ROLNIK, R. **Regulação Urbanística e Exclusão Territorial**. São Paulo: Pólis, ed. 1, p. 7, 1999.

ROWLINGSON, B; DIGGLE, P. **Splancs**: spatial and space-time point pattern analysis. R package version 2.01-15. 2004. Disponível em: <http://www.maths.lancs.ac.uk/rowlings/Splancs/>. Acesso em: 08 ago. 2011.

RUNDLE, Andrew et al. Neighborhood food environment and walkability predict obesity in New York City. **Environ Health Perspect**, v.117, n.3, p.442-77, 2009.

SCHREMPFT, Stephanie et al. The Obesogenic Quality of the Home Environment: Associations with Diet, Physical Activity, TV Viewing, and BMI in Preschool Children. **PloS One**, v. 10, n. 8, p. e0134490, 2015.

STANTON, R. A. Food Retailers and Obesity. **Current Obesity Reports**, v. 4, n. 1, p. 54-59, 2015.

SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZA, F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. **Preventive Medicine**, v. 29, n. 6, p. 563-570, 1999.

TAVARES, G. M. (Org.). **Atlas Social - Juiz de Fora: Diagnóstico**. Juiz de Fora: Prefeitura de Juiz de Fora, p. 294, 2006.

TOWNSHEND, Tim; LAKE, Amelia. Obesogenic environments: current evidence of the built and food environments. **Perspectives in Public Health**, v. 137, n. 1, p. 38-44, 2017.

VAN LENTHE, Frank J.; MACKENBACH, Johan P. Neighbourhood deprivation and overweight: the GLOBE study. **International Journal of**

**Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 26, n. 2, p. 234-240, 2002.

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 Place**, v.16, n.5, p.876-84, 2010.

## 5.2 MANUSCRITO 2: Ambiente Alimentar no Território Escolar: Explorações em Regiões de Diferentes Níveis Socioeconômicos

### **AMBIENTE ALIMENTAR NO TERRITÓRIO ESCOLAR: AVALIAÇÃO EM VIZINHANÇAS DE DIFERENTES NÍVEIS SOCIOECONÔMICOS**

### **FOOD ENVIRONMENTS AROUND SCHOOLS: EVALUATING DIFFERENT SOCIOECONOMIC LEVELS NEIGHBORHOODS**

Maria Alvim Leite, Maíra Macário de Assis, Ariene Silva do Carmo, Mário Círio Nogueira, Michele Pereira Netto, Larissa Loures Mendes

#### **RESUMO**

A obesidade infanto-juvenil é um problema de saúde pública e os esforços tradicionais para sua prevenção não são suficientes para conter o aumento desta epidemia. Tem sido reforçado o papel das características ambientais como influências para os padrões de alimentação e de atividade física em crianças e adolescentes. A distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos ao redor das escolas influencia no ganho de peso de estudantes. O presente estudo teve como objetivo examinar espacialmente o ambiente alimentar e as características socioeconômicas no território das escolas de Juiz de Fora, Minas Gerais. Foi feito, no ano de 2016, um estudo ecológico que investigou o ambiente alimentar em território escolar, considerando regiões de diferentes níveis de privação social. Foram estudados *buffers* de 500 m ao redor das escolas e realizada a função *K* bivariada para testar a significância das aglomerações de estabelecimentos de venda de alimentos. Os *buffers* revelaram um padrão de baixas densidades de todos os tipos de estabelecimentos em regiões de maior vulnerabilidade e altas densidades em regiões de menor vulnerabilidade. Maiores densidades de estabelecimentos não saudáveis em relação aos demais foram encontradas ao redor de todas as escolas. A função *K* demonstrou o potencial de escolas em atrair a instalação de comércios de alimentos em seus entornos. A baixa qualidade do ambiente alimentar ao redor das escolas de

Juiz de Fora indica uma urgência de políticas públicas regulamentadoras desses espaços.

**Palavras-chave:** Ambiente Alimentar Escolar; Saúde Ambiental; Obesidade Infantil; Análises Espaciais.

## **ABSTRACT**

*Children and adolescents' obesity is a public health problem and traditional efforts to prevent it are not enough to contain the increase of this epidemic. The role of environmental characteristics as influences on food consumption and physical activity patterns in children and adolescents is reinforced. The distribution of food stores around schools can influence student weight gain. The aim of the present study was to spatially examine the food environment and socioeconomic characteristics in schools surroundings at Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. An ecological study conducted in 2016 investigated the food environment in school territories, considering regions with different levels of social deprivation. 500 m buffers were studied around the schools and the bivariate K function was performed to test the significance of food stores agglomerations. The buffers revealed a pattern of low densities of all types of establishments in regions of higher vulnerability and high densities in regions of lower vulnerability. Higher densities of unhealthy establishments were found around all schools. K function demonstrated the potential of schools to attract the installation of food trades in their surroundings. The low quality of the food environment around schools indicates an urgency of public policies that regulate these spaces.*

**Keywords:** School Food Environment; Environmental Health; Child Obesity; Spatial Analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade infanto-juvenil é um problema de saúde pública e dados recentes vêm demonstrando um aumento contínuo de sua prevalência no mundo todo (PAES; ONG; LAKSHMAN, 2015). No Brasil, os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada entre os anos de 2008 e 2009, demonstraram que entre crianças de 5 a 9 anos a prevalência de obesidade era 14,3% e entre os adolescentes de 10 a 19 anos, 4,9% (IBGE, 2011).

Os tradicionais esforços de intervenção e prevenção para reduzir a obesidade têm como foco a mudança de comportamento individual, mais especificamente em atitudes relativas a ingestão e gasto energéticos (REED; VIOLA, 2014). Implica, no entanto, o aumento da prevalência da obesidade e de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) uma série de complexas influências sociais e ambientais, que vão além da genética e das escolhas individuais (PENNEY et al., 2014a).

Há duas décadas, Egger e Swinburn (1997) iniciaram um direcionamento da compreensão epidemiológica da obesidade também a partir de uma perspectiva ecológica. Tal perspectiva ampla, que trouxe o conceito dos ambientes obesogênicos, oferece oportunidades para se avançar no desenvolvimento de um modelo de compreensão de fatores causais, tendo como determinantes da saúde da população características do ambiente construído, além de influências culturais e socioeconômicas (SWINBURN; EGGER; RAZA, 1999).

Desde então, uma atenção crescente vem sendo concedida ao papel das características ambientais ou contextuais – infraestrutura urbana, localização de estabelecimentos, trânsito, criminalidade, entre outras – como influências potencialmente fortes sobre os padrões de alimentação e de atividade física em crianças e adolescentes (BOCLIN; FAERSTEIN; DE LEON, 2013; KUMANYIKA et al., 2013; PENNEY et al., 2014b).

As crianças e os adolescentes permanecem por um longo período do dia nas escolas e em seus arredores, consumindo de uma a duas refeições diárias durante o horário das aulas, o que corresponde de 30 a 50% do total de sua ingestão alimentar (STALLINGS, 2007). Dessa forma, a qualidade dos alimentos

disponíveis dentro das escolas e em seus entornos pode influenciar de maneira significativa nos desfechos de saúde dessa população (O'TOOLE et al., 2007; STORY; NANNEY; SCHWARTZ, 2009).

Além disso, cabe mencionar que iniquidades socioeconômicas, tanto individuais quanto das vizinhanças, interferem nos padrões alimentares de crianças e adolescentes (BLACK; MACINKO, 2010). Frequentadores de áreas urbanas desfavorecidas são desproporcionalmente afetados por fatores de estresse e de risco para obesidade, como maiores taxas de violência, discriminação, vulnerabilidade social e menor disponibilidade de locais de venda de alimentos saudáveis e oportunidades seguras para a prática de atividade física (GARASKY et al., 2009; DAWSON-MCCLURE et al., 2014).

Estudos conduzidos nos EUA e no Brasil mostraram que crianças e adolescentes tinham acesso facilitado a lanchonetes do tipo *fast-food* ou locais de venda de alimentos ultraprocessados a uma curta distância de suas escolas, estando, assim, expostos a ambientes alimentares de baixa qualidade (AUSTIN et al., 2005; KIPKE et al., 2007; LEITE et al., 2012). Day e Pearce (2011), Engler-Stringer e colaboradores (2014) e Morin e colaboradores (2015) ressaltaram, ainda, que em regiões socioeconomicamente vulneráveis da Nova Zelândia e do Canadá essa exposição era ainda mais intensa.

A normatização da alimentação no ambiente escolar e em seus arredores ainda é bastante incipiente no Brasil, sendo a primeira regulamentação de alimentos comercializados em cantinas escolares datada de 2001 (GABRIEL, 2009). Lentamente, o alimento vendido dentro das escolas é regulamentado em várias cidades brasileiras, incluindo Juiz de Fora, mas ainda se pensa muito pouco no que é comercializado em seus entornos (GABRIEL, 2012).

No Brasil, até hoje pouco se sabe sobre as características dos comércios de alimentos em perímetros escolares e suas prováveis influências no estado nutricional de crianças e adolescentes. O presente estudo teve como objetivo examinar espacialmente o ambiente alimentar e as características socioeconômicas no território das escolas de Juiz de Fora, Minas Gerais, como possíveis fatores de risco para obesidade de crianças e adolescentes.

## 2 MÉTODOS

### Delineamento e local do estudo

Estudo ecológico, exploratório, tendo como unidade de análise o território das escolas públicas e privadas de Juiz de Fora, MG, no ano de 2016.

Juiz de Fora é um município de médio porte localizado na mesorregião geográfica da Zona da Mata Mineira, no sudeste do estado de Minas Gerais. Em 2010 (IBGE), apresentava um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,778, fazendo parte do grupo de cidades de alto nível de desenvolvimento (IDHM entre 0,700 e 0,799) (BRASIL, 2013). A cidade conta com 81 Regiões Urbanas (RU), que se aproximam com a delimitação dos bairros do município. No presente estudo, o termo “bairro” será utilizado para se referir a uma RU.

### Dados

Tendo as escolas como unidades de análise, foram estudados, como variáveis ambientais, o ambiente alimentar de Juiz de Fora e o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS).

A lista completa com todas as escolas (n = 388) de Juiz de Fora do ano de 2016 e seus dados foi obtida por meio do site da Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG), a partir de uma planilha de dados de livre-acesso. Os dados das escolas utilizados no presente trabalho foram nome (para identificação), endereço completo, dependência administrativa (federal, estadual, municipal ou privada) e tipo de ensino. Foram incluídas as escolas que ofereciam pelo menos um dos seguintes níveis de ensino: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. E excluídas aquelas escolas encontradas na zona rural (n = 8). Contemplaram-se, assim, 316 escolas frequentadas por crianças e adolescentes de 4 a 17 anos (INEP, 2016), aproximadamente.

A partir dos endereços completos das escolas, foram obtidas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude), por meio do site *Find Latitude and Longitude* (<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>) (2016). Com os dados



das coordenadas, foi possível georreferenciar as escolas nos bairros de Juiz de Fora com o auxílio do Sistema de Informações Geográficas (SIG) QGIS 2.8.6.

Para se caracterizar o ambiente alimentar ao redor das escolas de Juiz de Fora, foi utilizado um banco de dados com informações dos estabelecimentos de venda de alimentos da cidade segundo as fontes Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (IBGE, 2016a) e Secretaria de Atividades Urbanas (SAU) de Juiz de Fora (JUIZ DE FORA, 2016).

A CNAE é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e um dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do País (IBGE, 2016a). Os dados da CNAE de todos os estabelecimentos cadastrados do município de Juiz de Fora que comercializavam alimentos foram disponibilizados, via requerimento, pela Subsecretaria da Receita Estadual, Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais e Diretoria de Informações Econômico-Fiscais do Governo de Minas Gerais. Os dados de feiras de Juiz de Fora são livremente acessados no portal da SAU. Dados de ambulantes foram obtidos, via requerimento, da SAU (JUIZ DE FORA, 2016).

Seguindo a mesma metodologia do georreferenciamento das escolas, a partir dos endereços dos estabelecimentos de comércio de alimentos, foram obtidas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude). Esses pontos também foram mapeados por meio do SIG QGIS 2.8.6.

Houve uma perda de 139 estabelecimentos, que tinham seus endereços incompletos. O estudo foi conduzido com 4.690 estabelecimentos.

Para a agregação dos estabelecimentos de venda de alimentos, foi feita uma revisão na literatura, em que foram considerados critérios como a atividade-fim realizada pelo estabelecimento descrita pela CNAE (IBGE, 2016a), o grau de processamento da predominância dos alimentos comercializados (MONTEIRO et al., 2016) e a direção da associação do tipo de estabelecimento com o consumo alimentar e/ou ganho de peso (MEHTA; CHANG, 2008; RUNDLE et al., 2009; GALVEZ et al., 2009; LASKA et al., 2010; LEUNG et al., 2011; JILCOTT PITTS et al., 2014; CETATEANU; JONES, 2014; FIECHTNER et al., 2015). Nesse sentido, a categoria de supermercados e hipermercados foi

analisada de forma isolada, dada a ausência de consenso na literatura quanto à real influência do supermercado nas atitudes de consumo dos indivíduos, considerando-se a ampla gama de alimentos disponibilizados nesses espaços (STANTON, 2015; LARSEN et al., 2015) (Quadro 1).

Quadro 1. Categorização dos estabelecimentos de venda de alimentos segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados.

<p><b>Estabelecimentos saudáveis:</b></p> <p>Açougues, ambulantes com venda de alimentos saudáveis*, hortifrutigranjeiros, feiras, peixarias e vendas de laticínios.</p>
<p><b>Estabelecimentos mistos:</b></p> <p>Restaurantes e padarias.</p>
<p><b>Estabelecimentos não saudáveis:</b></p> <p>Ambulantes com venda de alimentos não saudáveis**, bomboniéries, lanchonetes e minimercados.</p>
<p><b>Supermercados e Hipermercados</b></p>

Fonte: Os autores (2017).

\* Água de coco, alho e especiarias, frutas, caldo de cana, feijão cru, abacaxi, milho verde e mel.

\*\* Balas e doces, biscoito, cachorro-quente, churrasquinho, churros, cocada, doce de amendoim, doce de coco, lanches, pastéis, picolé, pipoca, algodão doce, chocolate, hambúrguer e massas.

Para se caracterizar o nível de privação social dos bairros de Juiz de Fora, foi utilizado o IVS. Tal índice, para a cidade de Juiz de Fora, foi construído com dados do censo de 2010 (IBGE, 2010), a partir da metodologia do IVS 2012, elaborada pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2013).

O IVS é um indicador sintético que associa diferentes variáveis socioeconômicas e ambientais, sendo útil em análises de eventos em saúde. Ele possibilita analisar características de grupos populacionais habitantes de determinadas áreas geográficas, identificar desigualdades no perfil epidemiológico de grupos sociais distintos e apontar diferenças socioeconômicas intraurbanas (FRICHE, 2011; BARBOSA, 2011). Compõem o índice oito indicadores, agrupados em duas dimensões (saneamento e socioeconômica).

O IVS foi atribuído aos bairros e aos pontos (escolas ou estabelecimentos comerciais) dentro deles, o que levou a uma categorização segundo o padrão: baixo risco, médio risco e elevado ou muito elevado risco (BELO HORIZONTE, 2013).

### **Análises dos dados**

Para se explorar o ambiente alimentar ao redor das escolas, foram traçados, com o auxílio do SIG, *buffers* circulares abrangendo raios de 500 m de distância, correspondentes a cerca de 10 minutos de caminhada (CHIANG et al., 2011), centralizados nos pontos geográficos que representavam cada escola.

Todas as estatísticas numéricas (médias, desvios-padrão e frequências) foram realizadas utilizando-se o *Statistical Software for Professional* (STATA), versão 13.0. As explorações espaciais e a construção do mapa foram feitas utilizando-se o SIG QGIS 2.8.6. O sistema de referência planimétrica utilizado em todas as operações espaciais foi o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000, que é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado no Brasil (IBGE, 2016b).

Para a avaliação e a comparação das distribuições dos estabelecimentos no entorno escolar, foi utilizada a função *K* bivariada. As análises das aglomerações das quatro categorias de estabelecimentos (saudáveis, mistos, não saudáveis e supermercados e hipermercados) foram feitas nas escolas como um todo, estratificando-se os dados de acordo com a dependência administrativa da escola (pública ou privada), a vulnerabilidade atribuída à escola de acordo com sua localização (IVS baixo, médio e alto ou muito alto) e a localização das escolas segundo centro ou não centro. Em todos os casos, foi avaliado o território de 0 e 1,5 km ao redor das escolas (AUSTIN et al., 2005).

A função *K* bivariada é um teste aplicado para comparar se os padrões pontuais das distribuições de diferentes tipos de eventos, dentro de uma determinada área, são independentes (LOTWICK; SILVERMAN, 1982).

A interpretação dos gráficos gerados pela função *K* bivariada segue a seguinte lógica: caso a curva construída esteja dentro de um envelope de confiança, conclui-se que os processos pontuais são espacialmente

independentes; caso contrário, conclui-se haver dependência espacial entre os dois padrões pontuais. Nesse caso, pode haver uma relação positiva ou negativa: no caso da relação positiva, a curva construída pela função aparece acima da linha superior do envelope; no caso da negativa, a curva aparece abaixo da linha inferior do envelope (NETO, 2014). Os cálculos foram realizados no programa *R* versão 3.2.2, sendo as funções estimadas pelo pacote *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 2004).

Ressalta-se o pioneirismo da utilização dessa função analítica em estudos brasileiros de exploração e análise do ambiente alimentar.

### **Aspectos éticos**

Esse estudo faz parte do projeto "Ambiente Construído e Ambiente Social: Associações com o Sobrepeso, Obesidade e Consumo Alimentar de Crianças e Adolescentes de Juiz de Fora, Minas Gerais", desenvolvido pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer 522.694/2014.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Das 316 escolas estudadas, 179 (56,64%) eram particulares. A distribuição das escolas, mostrada na Tabela 1, evidenciou que em bairros de menor vulnerabilidade há mais escolas particulares, enquanto em bairros de maior privação social há mais escolas públicas.

Tabela 1. Distribuição das escolas segundo o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). Juiz de Fora, MG, 2016.

Dependência administrativa	IVS Baixo (Número de bairros = 27)	IVS Médio (Número de bairros = 29)	IVS Alto ou Muito Alto (Número de bairros = 25)	Total (Número de bairros = 81)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Escolas privadas	74 (41,34)	76 (42,46)	29 (16,20)	179 (100,00)
Escolas públicas	33 (24,09)	66 (48,18)	38 (27,74)	137 (100,00)
<b>Total</b>	<b>107 (33,86)</b>	<b>142 (44,94)</b>	<b>67 (21,20)</b>	<b>316 (100,00)</b>

A Figura 1 ilustra o estudo do ambiente alimentar em território escolar.

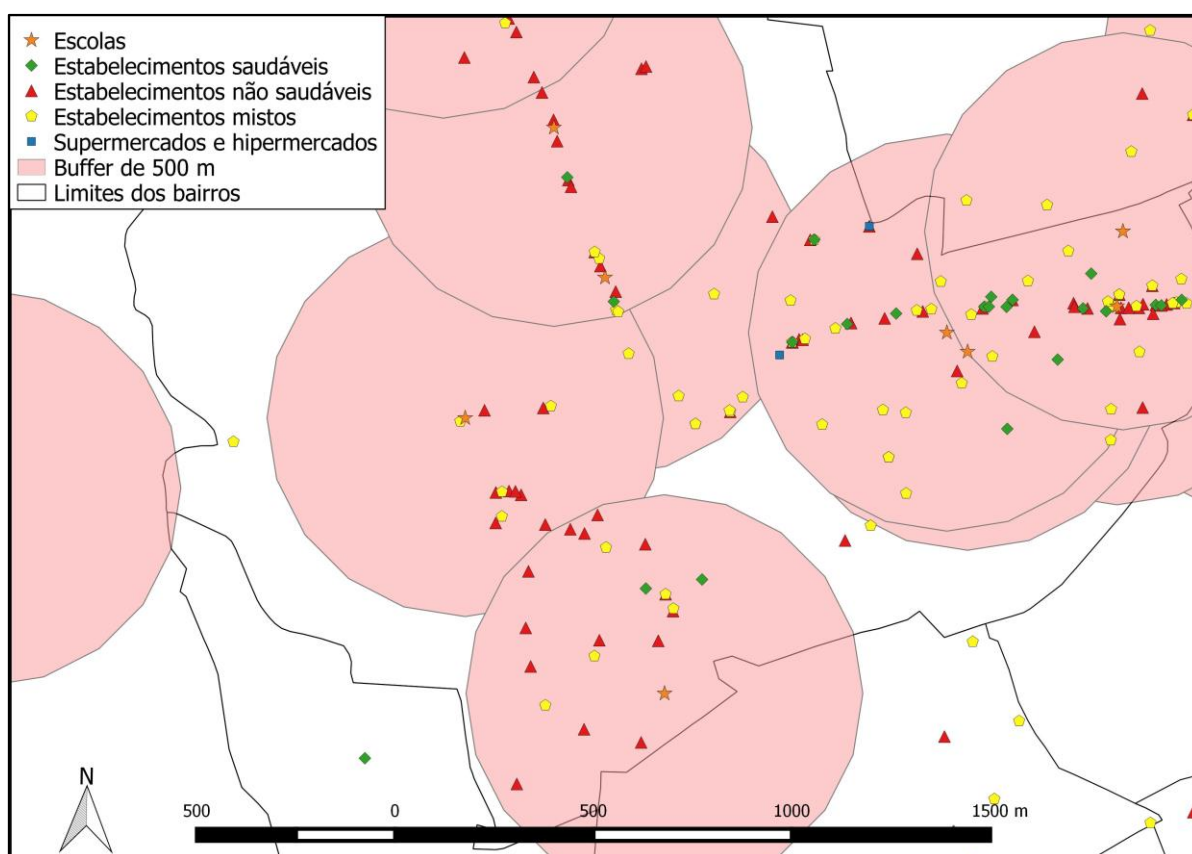


Figura 1: Visualização do ambiente alimentar em torno das escolas.

Fonte: Os autores (2017) com base em dados da SEE/MG (2016), do IBGE (2016a) e de Juiz de Fora (2016).

Os *buffers* traçados em torno das escolas revelaram o padrão de baixas densidades de todos os tipos de estabelecimentos, em regiões de maior vulnerabilidade, enquanto altas densidades, em regiões de menor vulnerabilidade, mantiveram-se para quase todos os estabelecimentos. Além disso, independentemente do IVS, as densidades de comércios não saudáveis eram sempre superiores às dos demais. Ao redor das escolas localizadas em bairros de baixa vulnerabilidade, também é ressaltada a alta concentração de ambulantes não saudáveis ( $12,50 \pm 14,12$ ), bomboníeries ( $8,58 \pm 9,86$ ), lanchonetes ( $51,42 \pm 45,11$ ), minimercados ( $56,00 \pm 35,74$ ) e restaurantes ( $48,94 \pm 31,69$ ) (Tabela 2).

Tais achados estão de acordo com os resultados de outros artigos que mostraram a baixa qualidade de comércios de alimentos ao redor de escolas, o que expõe crianças e adolescentes à vivência em um ambiente alimentar de baixa qualidade (AUSTIN et al., 2005; KIPKE et al., 2007; DAY; PEARCE, 2011; LEITE et al., 2012; DAY; PEARCE; PEARSON, 2013; ENGLER-STRINGER et al., 2014; MORIN et al., 2015). É evidenciada, ainda, a diminuição da densidade de todos os tipos de estabelecimento em territórios escolares na direção do aumento da vulnerabilidade socioeconômica da localidade, construindo-se ambientes similares a desertos alimentares, definidos como regiões urbanas socioeconomicamente vulneráveis, onde há acesso reduzido a todos os tipos de estabelecimento de venda de alimentos (GARTIN, 2012). Tais desertos tendem a limitar a escolha e o consumo alimentar a alimentos ultraprocessados, mais disponíveis e de maior tempo de prateleira, sendo um fator de risco para a obesidade em crianças e adolescentes (FORD; DZEWALTOWSKI, 2008; BEAULAC; KRISTJANSSON; CUMMINS, 2009).

Já em relação às análises dos *buffers* em torno das escolas, considerando-se a dependência administrativa categorizada (escolas públicas ou privadas), não houve grandes diferenças nas densidades dos estabelecimentos, que variaram entre as categorias de escolas. De maneira sutil, pareceu haver mais estabelecimentos de todos os tipos nos entornos de escolas particulares (Tabela 2). Isso aconteceu porque em regiões de maior privação social, onde há menores densidades de todos os tipos de estabelecimento, há maior proporção de escolas públicas que particulares.

Tabela 2. Características dos *buffers* de 500 m traçados em torno das escolas. Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	IVS Baixo (n = 107)	IVS Médio (n = 142)	IVS Alto ou Muito Alto (n = 67)	Escolas Privadas (n = 179)	Escolas Públicas (n = 137)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Estabelecimentos totais	164,06 (133,99)	58,05 (36,33)	32,30 (18,20)	46,59 (36,91)	40,30 (49,38)
Estabelecimentos mistos	56,00 (35,74)	19,52 (12,01)	9,42 (6,42)	33,47 (28,18)	24,87 (30,61)
Estabelecimentos não saudáveis	85,90 (77,30)	29,27 (18,23)	18,19 (10,26)	48,95 (48,22)	42,36 (62,52)
Estabelecimentos saudáveis	19,81 (22,88)	7,96 (7,14)	4,19 (3,08)	11,49 (12,84)	10,77 (18,51)
Supermercados e Hipermercados	2,35 (2,23)	1,29 (1,35)	0,44 (0,74)	1,62 (1,83)	1,28 (1,65)
Açougues	5,36 (5,73)	3,76 (3,35)	2,48 (2,36)	4,12 (3,67)	3,92 (5,00)
Ambulantes não saudáveis	12,50 (14,12)	0,84 (1,55)	0,37 (0,73)	5,30 (9,27)	3,90 (10,83)
Ambulantes saudáveis	5,72 (9,08)	0,35 (0,90)	0,07 (0,31)	2,10 (5,02)	2,13 (6,91)
Bomboniéries	8,58 (9,86)	1,90 (2,31)	0,94 (1,00)	4,10 (5,76)	3,77 (8,00)
Feiras	0,43 (0,61)	0,27 (0,45)	0,04 (0,21)	0,30 (0,50)	0,25 (0,48)
Hortifrutigranjeiros	3,91 (5,23)	1,65 (1,95)	1,18 (1,22)	2,36 (2,90)	2,25 (4,25)
Lanchonetes	51,42 (45,11)	16,43 (11,10)	8,52 (5,44)	28,31 (28,41)	24,37 (37,64)

Minimercados	56,00	19,53	9,46	33,47	24,87
	(35,74)	(12,01)	(6,42)	(28,19)	(30,61)
Padarias	7,06	4,08	1,95	5,15	3,96
	(4,53)	(3,14)	(2,00)	(3,69)	(4,25)
Peixarias	0,82	0,18	0,12	0,45	0,29
	(1,14)	(0,54)	(0,33)	(0,95)	(0,63)
Restaurantes	48,94	15,45	7,51	28,32	20,90
	(31,69)	(9,70)	(5,16)	(25,29)	(26,86)
Vendas de laticínios e frios	3,56	1,75	0,30	2,16	1,91
	(3,34)	(1,85)	(0,67)	(2,39)	(2,89)

Os gráficos gerados a partir das análises *K* bivariadas para as escolas como um todo demonstraram que estabelecimentos mistos, não saudáveis e supermercados e hipermercados aglomeraram-se de maneira significativa ( $p < 0,05$ ) ao redor das escolas, ou seja, esses estabelecimentos estão mais concentrados ao redor das escolas, na comparação com o restante do espaço. A aglomeração não foi observada para estabelecimentos saudáveis, que não se concentraram como os demais (Figura 2).

Ao serem estratificadas as escolas de acordo com o IVS de sua localização, observaram-se as seguintes aglomerações significativas ( $p < 0,05$ ) de estabelecimentos a até 1,5 km de distância: em regiões de baixa vulnerabilidade, aglomeraram-se estabelecimentos não saudáveis, mistos e supermercados e hipermercados; em regiões de média vulnerabilidade, aglomeraram-se estabelecimentos não saudáveis e supermercados e hipermercados; em bairros de vulnerabilidade alta ou muito alta, aglomeraram-se supermercados e hipermercados (gráficos não demonstrados).

Quando a mesma análise foi feita, isolando-se a região central das demais, aglomerações significativas ( $p < 0,05$ ) de estabelecimentos não saudáveis, mistos e supermercados e hipermercados foram encontradas em entornos de escolas de centro e não centro. Com a categorização das escolas segundo a dependência administrativa, aglomerações significativas ( $p < 0,05$ ) de estabelecimentos não saudáveis e mistos foram encontradas em torno de todas



as escolas, enquanto supermercados e hipermercados concentraram-se ao redor de escolas particulares e estabelecimentos saudáveis, ao redor de escolas públicas (gráficos não demonstrados).

As análises *K* bivariadas permitiram visualizar o potencial das escolas de atraírem a instalação de diferentes estabelecimentos em seus entornos. Por aumentarem a circulação de crianças, adolescentes e pais ou responsáveis, esses ambientes podem ser vistos por comerciantes como interessantes nichos para a instalação de comércios de alimentos (AUSTIN et al., 2005; DAY; PEARCE, 2011; GILLILAND et al., 2012). É reforçado o aspecto de que perímetros mais ricos (menor IVS) e/ou centrais têm maior potencial de atração de estabelecimentos, assim como o de que há semelhança de atração entre escolas públicas e particulares. Ressalta-se, no entanto, que estabelecimentos saudáveis foram atraídos apenas para o entorno de escolas públicas.

Em um estudo do ambiente alimentar na cidade de Juiz de Fora, Leite e colaboradores (2017) encontraram aglomerações de estabelecimentos não saudáveis, saudáveis e mistos na área urbana da cidade (dados não publicados). As análises do presente estudo, no entanto, demonstram que o ambiente ao redor das escolas, por não concentrar estabelecimentos saudáveis, tende a ser mais obesogênico que o restante da cidade.

Os achados revelaram que estudantes juiz-foranos tendem a conviver, no entorno de suas escolas, em ambientes que atraem a instalação de estabelecimentos que comercializam alimentos, principalmente dos não saudáveis, dos mistos e de supermercados e hipermercados. A presença dos estabelecimentos não saudáveis é considerada um fator de risco para o ganho de peso dessa população (MACINTYRE, 2005; FIECHTNER, 2015). Por outro lado, crianças e adolescentes que estudam em escolas localizadas em áreas socioeconomicamente vulneráveis podem não encontrar, em seus entornos, muitas opções para compra e consumo de alimentos. Tal fato, que torna mais monótonas as escolhas alimentares e limita a possibilidade de escolha por alimentos saudáveis, também pode ser entendido como um fator de risco para a obesidade (SCHREMPFT et al., 2015; DUBOWITZ et al., 2015).

Em relação à metodologia do presente estudo, é possível levantar limitações. Tem-se o uso de fontes de dados secundárias para o acesso à localização das escolas, ao ambiente alimentar e à vulnerabilidade socioeconômica, o que pode gerar imprecisões. Uma auditoria de uma pequena amostra (por conveniência) de estabelecimentos foi feita no intuito de testar a qualidade da base da CNAE. Houve concordância de 33 estabelecimentos (78,57% da amostra), que eram, de fato, o que indicava na classificação. Alguns, no entanto, eram outros tipos de comércios ou correspondiam a endereços duplicados (n = 9). Quanto ao IVS atribuído à localização das escolas, uma análise permitiu concluir sua concordância com a renda média dos habitantes. Tem-se, também, o uso dos *buffers* na determinação do território escolar, o que implica determinar e reconhecer fronteiras que podem não ser reais. Assim, o território das escolas e, conseqüentemente, o acesso aos estabelecimentos poderão ser menores ou maiores que o considerado a partir desse limite arbitrário.

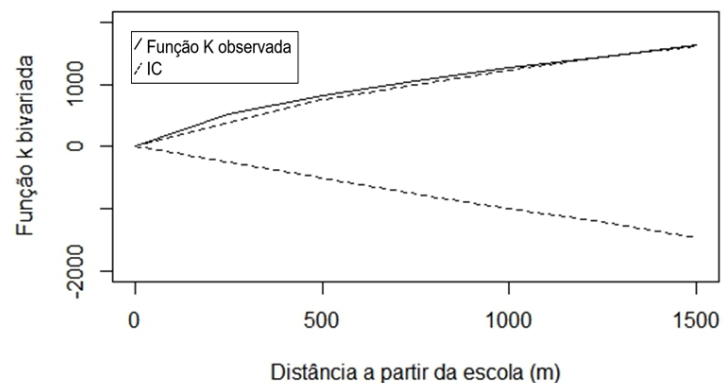


Gráfico 1. Distribuição de estabelecimentos saudáveis ao redor das escolas.

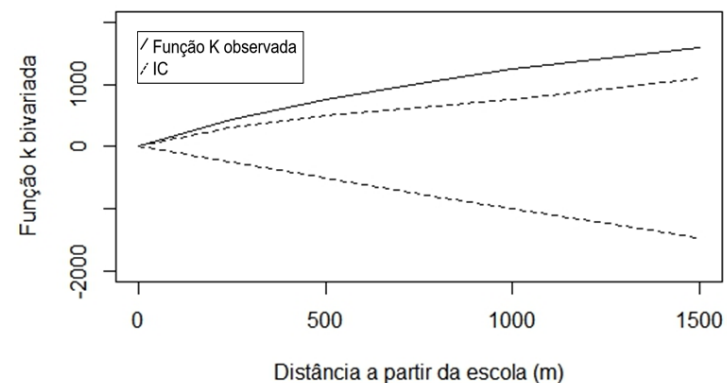


Gráfico 2. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis ao redor das escolas.

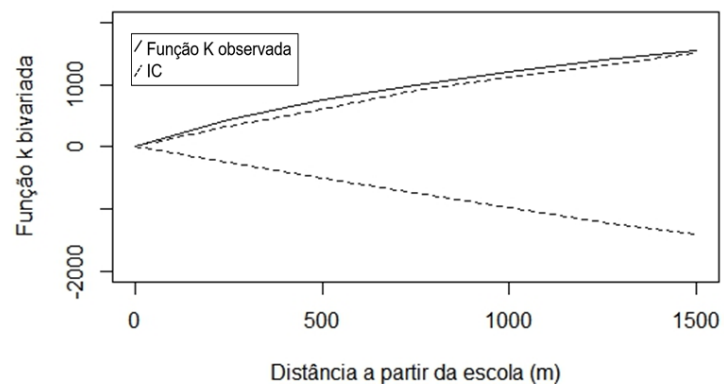


Gráfico 3. Distribuição de estabelecimentos mistos ao redor das escolas.

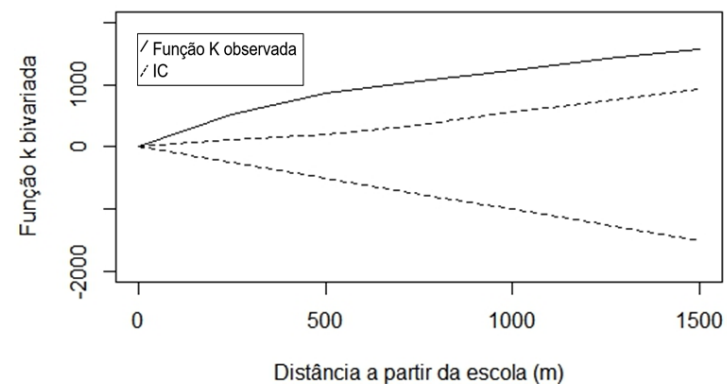


Gráfico 4. Distribuição de supermercados ao redor das escolas.

Figura 2. Gráficos da função  $K$  bivariada demonstrando aglomerações de diferentes categorias de estabelecimentos no entorno de escolas. Juiz de Fora, MG (2016).

## **4 CONCLUSÃO**

As escolas de Juiz de Fora, de maneira geral, demonstraram um potencial de atraírem a instalação de diferentes estabelecimentos em seus entornos, porém a baixa qualidade de comércios de alimentos expõe crianças e adolescentes a um ambiente alimentar não saudável. A diminuição da densidade de todos os tipos de estabelecimento em escolas localizadas em vizinhanças mais vulneráveis também limita o acesso a alimentos saudáveis vendidos a preços acessíveis.

Ademais, verifica-se que a distribuição dos estabelecimentos pode reforçar as iniquidades comunitárias de acesso a alimentos saudáveis e de escolha desses produtos, contribuindo como um potencial fator de risco para a obesidade de crianças e adolescentes, o que indica uma urgência de políticas públicas regulamentadoras do ambiente alimentar no entorno de escolas. Uma possível intervenção seria o estímulo à instalação de locais que comercializem alimentos saudáveis a uma curta distância de todas escolas.

## **AGRADECIMENTO**

Ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

AUSTIN, S. Bryn et al. Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. **American Journal of Public Health**, v. 95, n. 9, p. 1575-1581, 2005.

BARBOSA, A. D. **Caracterização e distribuição espacial dos acidentes escorpionicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2005 a 2009**. 2011. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BELO HORIZONTE. **Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012**. Belo Horizonte: 2013. 15p.

BLACK, J. L. et al. Neighborhoods and obesity in New York City. **Health & Place**, v. 16, n. 3, p. 489-499, 2010.

BOCLIN, K. L. S.; FAERSTEIN, E.; DE LEON; PONCE, A. C. M. Características contextuais de vizinhança e atividade física de lazer: Estudo Pró-Saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 48, n. 2, p. 249-257, 2014.

BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), **Fundação João Pinheiro**, 2013.

CETATEANU, Andreea; JONES, Andy. Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from across sectional England-wide study. **Health & Place**, v.27, p.68-76, 2014.

CHIANG, Po-Huang et al. Fast-food outlets and walkability in school neighbourhoods predict fatness in boys and height in girls: a Taiwanese population study. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 09, p. 1601-1609, 2011.

DAWSON-MCCLURE, Spring et al. Early childhood obesity prevention in low-income, urban communities. **Journal of Prevention & Intervention in the Community**, v. 42, n. 2, p. 152-166, 2014.

DUBOWITZ, Tamara et al. Capitalizing on a Natural Experiment Opportunity in Two Low-income Urban Food Desert Communities: Combining Scientific Rigor with Community Engagement. **Health Education & Behavior**, v. 42, n. 10, p. 875, 2015.

EGGER, Garry; SWINBURN, Boyd. An "ecological" approach to the obesity pandemic. *BMJ: British Medical Journal*, v. 315, n. 7106, p. 477, 1997.

ENGLER-STRINGER, Rachel et al. Geographic access to healthy and unhealthy food sources for children in neighbourhoods and from elementary schools in a mid-sized Canadian city. **Spatial and Spatio-temporal Epidemiology**, v. 11, p. 23-32, 2014.

FIECHTNER, L. et al. Food Environments and Childhood Weight Status: Effects of Neighborhood Median Income. **Childhood Obesity**, v.11, n.3, p.260-268, 2015.

Find Latitude and Longitude. Disponível em:

<<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>>. Acesso em 23 mai. 2016.

FRICHE, A.A.L. **A Utilização de Indicadores de Contexto na Análise de Eventos de Saúde**. 2011. 130f. Tese (Doutorado em Saúde Pública), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

GABRIEL, Cristine Garcia et al. First law regulating school canteens in Brazil: evaluation after seven years of implementation. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 59, n. 2, p. 128, 2009

GABRIEL, Cristine Garcia et al. Regulamentação da comercialização de alimentos no ambiente escolar: análise dos dispositivos legais brasileiros que buscam a alimentação saudável. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 1, p. 11-20, 2012.

GALVEZ, Maida P. et al. Childhood Obesity and Neighborhood Food-Store Availability in an Inner-City Community. **Academic Pediatrics**, v.9, p. 339-343, 2009.

GARASKY, Steven et al. Family stressors and child obesity. **Social Science Research**, v. 38, n. 4, p. 755-766, 2009.

GILLILAND, Jason A. et al. Linking childhood obesity to the built environment: a multi-level analysis of home and school neighbourhood factors associated with body mass index. **Canadian Journal of Public Health**, v. 103, n. 9, p. 15-21, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. **Coordenação de Trabalho e Rendimento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

\_\_\_\_\_. **Comissão Nacional de Classificação. Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em 13 set. 2016a.

\_\_\_\_\_. Geodésia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/>>. Acesso em 28 dez. 2016b.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-infantil>>. Acesso em 27 dez. 2016.

JAIME, Patricia Constante et al. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. **Journal of Urban Health**, v. 88, n. 3, p. 567-581, 2011.

JILCOTT PITTS, Stephanie B. Farmers' market use is associated with fruit and vegetable consumption in diverse southern rural communities. **Nutrition Journal**, v.9, p.13-1, 2014.

JUIZ DE FORA. Secretaria de Atividades Urbanas da Prefeitura de Juiz de Fora. Disponível em: <<https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/sau/>>. Acesso em 13 ago. 2016.

KIPKE, Michele D. et al. Food and park environments: neighborhood-level risks for childhood obesity in east Los Angeles. **Journal of Adolescent Health**, v. 40, n. 4, p. 325-333, 2007.

LARSEN, Kristian et al. Food access and children's BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight and obesity. **International Journal of Public Health**, v.60, p. 69-77, 2015.

LASKA, Melissa N. et al. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status?. **Public Health Nutrition**, v. 13, n. 11, p. 1757-1763, 2010.

LEITE, Fernanda Helena Marrocos et al. Oferta de alimentos processados no entorno de escolas públicas em área urbana. **Jornal de Pediatria (Rio J.)**, v. 88, p. 328-34, 2012.

LEITE, Maria Alvim et al. Investigações do Ambiente Alimentar de uma Cidade Brasileira de Médio Porte. [Manuscrito a ser submetido para publicação]. 2017.

LEUNG, Cindy W. et al. The influence of neighborhood food stores on change in young girls' body mass index. **American Journal of Preventive Medicine**. v.41, n.1, p.43-51, Jul. 2011.

LOTWICK, H. W.; SILVERMAN, B. W. Methods for analysing spatial processes of several types of points. **Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)**, p. 406-413, 1982.

LYNCH, John W.; KAPLAN, George A.; SALONEN, Jukka T. Why do poor people behave poorly? Variation in adult health behaviours and psychosocial characteristics by stages of the socioeconomic lifecourse. **Social Science & Medicine**, v. 44, n. 6, p. 809-819, 1997.

MACINTYRE, Sally et al. Out-of-home food outlets and area deprivation: case study in Glasgow, UK. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 2, n. 1, p. 16, 2005.



- MEHTA, Neil K; CHANG, Virginia W. Weight status and restaurant availability: a multilevel analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v.34, p.127-33, 2008.
- MONTEIRO, C. A. et al. NOVA. The star shines bright. Food classification. **World Public Health Nutrition Association Journal**, v. 7, n. 1-3, p. 28-38. 2016.
- MORIN, Pascale et al. Do schools in Quebec foster healthy eating? An overview of associations between school food environment and socio-economic characteristics. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 09, p. 1635-1646, 2015
- NETO, Rafael Gonçalves Teixeira. Análise espacial das leishmanioses no município de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. 2014. 131 p. [Tese de Doutorado] Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas René Rachou, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Belo Horizonte, 2014.
- O'TOOLE, Terrence P. et al. Nutrition services and foods and beverages available at school: results from the School Health Policies and Programs Study 2006. **Journal of School Health**, v. 77, n. 8, p. 500-521, 2007.
- PAES, Veena Mazarello; ONG, Ken K.; LAKSHMAN, Rajalakshmi. Factors influencing obesogenic dietary intake in young children (0–6 years): systematic review of qualitative evidence. **BMJ Open**, v. 5, n. 9, p. e007396, 2015.
- PENNEY, T. L. et al. A spatial analysis of community level overweight and obesity. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 27, n. s2, p. 65-74, 2014a.
- \_\_\_\_\_. Modifying the food environment for childhood obesity prevention: challenges and opportunities. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 73, n. 02, p. 226-236, 2014b.
- REED, Suzette Fromm; VIOLA, Judah J.; LYNCH, Karen. School and community-based childhood obesity: Implications for policy and

practice. **Journal of Prevention & Intervention in the Community**, v. 42, n. 2, p. 87-94, 2014.

ROWLINGSON, B; DIGGLE, P. **Splancs**: spatial and space-time point pattern analysis. R package version 2.01-15. 2004. Disponível em: <http://www.maths.lancs.ac.uk/rowlings/Splancs/>. Acesso em: 08 ago. 2011.

RUNDLE, Andrew et al. Neighborhood food environment and walkability predict obesity in New York City. **Environ Health Perspect**, v.117, n.3, p.442-77, 2009.

Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG). Lista de Escolas. Disponível em: [<https://www.educacao.mg.gov.br/>](https://www.educacao.mg.gov.br/). Acesso em 14 mar. 2016.

SCHREMPFT, Stephanie et al. The obesogenic quality of the home environment: associations with diet, physical activity, TV viewing, and BMI in preschool children. **PloS One**, v. 10, n. 8, p. e0134490, 2015.

STALLINGS, Virginia A. et al. (Ed.). **Nutrition Standards for Foods in Schools: Leading the Way Toward Healthier Youth**. National Academies Press, 2007.

STANTON, R. A. Food Retailers and Obesity. **Current Obesity Reports**, v. 4, n. 1, p. 54-59, 2015.

STORY, Mary; NANNEY, Marilyn S.; SCHWARTZ, Marlene B. Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. **Milbank Quarterly**, v. 87, n. 1, p. 71-100, 2009.

SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZA, F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. **Preventive Medicine**, v. 29, n. 6, p. 563-570, 1999.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo ecológico mostrou algumas características do ambiente alimentar construído em áreas de diferentes estratos socioeconômicos — com ênfase nos territórios escolares — em uma cidade de médio porte, de um país em desenvolvimento, colaborando para o campo da Saúde Coletiva no Brasil, em especial para as áreas de epidemiologia nutricional e ambiente.

Essas descobertas preliminares e o pioneirismo da metodologia analítica utilizada abrem portas para futuros estudos mais aprofundados não só do ambiente alimentar como um todo, mas, principalmente, das características de comércios de alimentos em ambientes escolares. É enfatizada a importância de características socioeconômicas para a disposição e a influência na instalação de estabelecimentos em territórios urbanos.

São importantes achados do estudo para a cidade de Juiz de Fora: 1) maior exposição em bairros socioeconomicamente desfavorecidos a fatores ambientais (como menores densidade e diversidade de estabelecimentos alimentares) que podem limitar escolhas alimentares e induzir ao ganho de peso; 2) tendência da região central do município em aglomerar todos os tipos de estabelecimento e ser considerada mais saudável que a periferia; 3) características das escolas, de maneira geral, de atraírem a instalação de diferentes estabelecimentos em seus entornos; 4) baixa qualidade do ambiente alimentar nos arredores das escolas; 5) diminuição da densidade de todos os tipos de estabelecimento em territórios escolares na direção do aumento da vulnerabilidade socioeconômica da localidade; 6) possível acesso reduzido a alimentos saudáveis vendidos a preços acessíveis em locais socioeconomicamente desfavorecidos; 7) padrão de supermercados e similares localizados em áreas de maior vulnerabilidade apresentarem menor disponibilidade, menor variedade e menos propaganda ou promoção de alimentos saudáveis, bem como menor qualidade de determinadas frutas e vegetais.

Em se tratando de um estudo ecológico exploratório, as variáveis analisadas foram satisfatórias para suprir os objetivos do trabalho; no entanto,

em próximas investigações, ressalta-se a importância de analisar outros aspectos subjacentes, tais como: auditoria (virtual, por telefone ou *in loco*) de uma amostra maior de estabelecimentos; análise da presença de espaços verdes e locais para prática de atividade física na cidade; e medições individuais, tanto antropométricas, quanto de consumo, das crianças e dos adolescentes matriculados nas escolas estudadas.

Por fim, sabe-se que estudos ecológicos do ambiente alimentar como possível fator de risco para o ganho de peso ainda são escassos no Brasil. São, porém, fundamentais para o desenho de intervenções e políticas mais eficazes para a redução da obesidade.

## **7 FINANCIAMENTO**

O presente projeto contou com o Apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (caso número 484946/2013-7).

## 8 CRONOGRAMA

ATIVIDADES	2015												2016												2017	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
Definição do tema									x																	
Reuniões com o orientador	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			
Disciplinas obrigatórias e optativas	x	x	x	x			x	x	x	x	x															
Estágio docente	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x				
Pesquisa bibliográfica preliminar		x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Leituras e elaboração de resumos							x	x	x	x	x															
Organização banco de dados							x	x	x	x																
Análise dos resultados iniciais											x	x														
Elaboração do projeto de qualificação										x	x	x	x													
Entrega do projeto para orientador e coorientador													x													
Entrega do projeto para a banca de qualificação													x													
Qualificação do projeto														x												
Revisão bibliográfica complementar															x	x	x	x	x	x	x	x				
Revisão do projeto																x	x	x	x							
Análises dos resultados																			x	x	x					
Redação da dissertação																			x	x	x	x				
Entrega da dissertação para orientador e coorientador																						x	x			
Entrega da dissertação para a banca da defesa																							x			
Defesa do Mestrado																								x		

## REFERÊNCIAS

ADAMI, F.; VASCONCELOS, F. A. Childhood and adolescent obesity and adult mortality: a systematic review of cohort studies. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, Suplemento 4, p. 558-68. 2008.

ALBUQUERQUE, Olga Maria Ramalho et al. Percepção de estudantes de escolas públicas sobre o ambiente e a alimentação disponível na escola: uma abordagem emancipatória<sup>1</sup>. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 2, p. 604-615, 2014.

AN, Ruopeng; STURM, Roland. School and residential neighborhood food environment and diet among California youth. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 42, n. 2, p. 129-135, 2012.

AUCHINCLOSS, Amy H. et al. Neighborhood health-promoting resources and obesity risk (the multi-ethnic study of atherosclerosis). **Obesity**, v. 21, n. 3, p. 621-628, 2013.

AUSTIN, S. Bryn et al. Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. **American Journal of Public Health**, v. 95, n. 9, p. 1575-1581, 2005.

BARBOSA, A. D. **Caracterização e Distribuição Espacial dos Acidentes Escorpionicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2005 a 2009**. 2011. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BARCELLOS, Christovam de Castro et al. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.

BELO HORIZONTE. **Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012**. Belo Horizonte: 2013. 15p.

BLOCK, Jason P.; SCRIBNER, Richard A.; DESALVO, Karen B. Fast-food, race/ethnicity, and income: a geographic analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 27, n. 3, p. 211-217, 2004.

BOCLIN, K. L. S.; FAERSTEIN, E.; DE LEON; PONCE, A. C. M.  
Características contextuais de vizinhança e atividade física de lazer:  
Estudo Pró-Saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 48, n. 2, p. 249-257,  
2014.

BORRADAILE, Kelley E. et al. Snacking in children: the role of urban  
corner stores. **Pediatrics**, v. 124, n. 5, p. 1293-1298, 2009.

BOYLE, Maria; STONE-FRANCISCO, Sarah; SAMUELS, Sarah E.  
Environmental strategies and policies to support healthy eating and  
physical activity in low-income communities. **Journal of Hunger &  
Environmental Nutrition**, v. 1, n. 2, p. 3-25, 2007.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 1.010 de 8 de maio de 2006. Institui  
as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de  
educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e  
privadas, em âmbito nacional. **Diário Oficial da União**, 2006.

\_\_\_\_\_. Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD (Programa das  
Nações Unidas para o Desenvolvimento). Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada (IPEA), **Fundação João Pinheiro**, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Atualização em Geoprocessamento em  
Saúde, v. 3., p. 69, 2007a.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o  
Programa Saúde na Escola-PSE, e dá outras providências. **Diário Oficial  
da União**, 2007b.

\_\_\_\_\_. Resolução/CD/FNDE nº 38 de 16 de julho de 2009. Dispõe  
sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação  
básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). **Diário  
Oficial da União**, 2009.

BRUG, J. et al. Environmental determinants of healthy eating: In need of  
theory and evidence. **Proceedings of the Nutrition Society**, 67(3):307-  
16, 2008.



BRUZINGA, Josiane Silva et al. Spatial distribution of Pequi adult individuals. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 98, p. 249-256, 2013.

BUCK, Christoph et al. Clustering of unhealthy food around German schools and its influence on dietary behavior in school children: a pilot study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, n. 1, p. 65, 2013.

CETATEANU, Andreea; JONES, Andy. Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from across sectional England-wide study. **Health & Place**, v.27, p.68-76, 2014.

CHIANG, Po-Huang et al. Fast-food outlets and walkability in school neighbourhoods predict fatness in boys and height in girls: a Taiwanese population study. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 09, p. 1601-1609, 2011.

CLARO, Rafael Moreira et al. **The Rising Cost of a Healthy Diet: Changing Relative prices of Foods in High-Income and Emerging Economies**. 2015.

CORDNER, Alissa et al. Reflexive research ethics for environmental health and justice: academics and movement building. **Social Movement Studies**, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2012.

CORRÊA, Elizabeth Nappi; SCHMITZ, Bethsáida de Abreu Soares; VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de. Aspects of the built environment associated with obesity in children and adolescents: A narrative review. **Revista de Nutrição**, v. 28, n. 3, p. 327-340, 2015.

CROMLEY E. K.; MCLAFFERTY S. L. **GIS and Public Health**. New York: The Guilford Press, 2002.

DARMON, Nicole; DREWNOWSKI, Adam. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. **Nutrition Reviews**, p. nuv027, 2015.

DAWSON-MCCLURE, Spring et al. Early childhood obesity prevention in low-income, urban communities. **Journal of Prevention & Intervention in the Community**, v. 42, n. 2, p. 152-166, 2014.

DAY, Peter L.; PEARCE, Jamie R.; PEARSON, Amber L. A temporal analysis of the spatial clustering of food outlets around schools in Christchurch, New Zealand, 1966 to 2006. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 01, p. 135-142, 2013.

DAY, Peter L.; PEARCE, Jamie. Obesity-promoting food environments and the spatial clustering of food outlets around schools. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 40, n. 2, p. 113-121, 2011.

DIETZ, William H. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. **The Journal of Nutrition**, v. 128, n. 2, p. 411S-414S, 1998.

DIEZ ROUX, Ana V.; MAIR, Christina. Neighborhoods and health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1186, n. 1, p. 125-145, 2010.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 5.146, de 19 de agosto de 2013. Dispões sobre as diretrizes para a promoção de alimentação adequada e saudável nas escolas da rede de ensino do Distrito Federal. **Diário Oficial do Distrito Federal**, 2013.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 36.900, de 23 de novembro de 2015.

Regulamenta a Lei nº 5.146, de 19 de agosto de 2013, que estabelece diretrizes para a promoção de alimentação adequada e saudável nas escolas da rede de ensino do Distrito Federal. **Diário Oficial do Distrito Federal**, 2015.

DONI, M. V. Análise de cluster: métodos hierárquicos e de Particionamento. 2004. 93 p. [Trabalho de Graduação Interdisciplinar]. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004.

DOS ANJOS, Adilson et al. Análise do padrão de distribuição espacial da araucária (*Araucaria angustifolia*) em algumas áreas no Estado do Paraná, utilizando a função K de Ripley. **Scientia Forestalis**, n. 66, p. 38-45, 2004.

DREWNOWSKI, A. Fat and sugar: an economic analysis. **The Journal of Nutrition**, v. 133, n. 3, p. 1-3, 2003.

DREWNOWSKI, Adam; SPECTER, S. E. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, n. 1, p. 6-16, 2004.

DURAN, A. C. F. L. Ambiente alimentar urbano em São Paulo, Brasil: avaliação, desigualdades e associação com consumo alimentar. 2013. 276 f. [Tese de Doutorado em Ciências]. Nutrição em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

DURAN, A.C. et al. Evaluating the use of in-store measures in retail food stores and restaurants in Brazil. **Rev Saúde Pública**, v.49, p.1-10, 2015.

EGGER, Garry; SWINBURN, Boyd. An "ecological" approach to the obesity pandemic. **BMJ: British Medical Journal**, v. 315, n. 7106, p. 477, 1997.

ENGLER-STRINGER, Rachel et al. Geographic access to healthy and unhealthy food sources for children in neighbourhoods and from elementary schools in a mid-sized Canadian city. **Spatial and Spatio-temporal Epidemiology**, v. 11, p. 23-32, 2014.

FAGEN, Michael C. et al. Policy, systems, and environmentally oriented school-based obesity prevention: opportunities and challenges. **Journal of Prevention & Intervention in the Community**, v. 42, n. 2, p. 95-111, 2014.

FIECHTNER, L. et al. Food Environments and Childhood Weight Status: Effects of Neighborhood Median Income. **Childhood Obesity**, v.11, n.3, p.260-268, 2015.

Find Latitude and Longitude. Disponível em:

<<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>>. Acesso em 23 mai. 2016.

FRICHE, A.A.L. **A utilização de Indicadores de Contexto na Análise de Eventos de Saúde**. 2011. 130f. Tese (Doutorado em Saúde Pública), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

GALVEZ, Maida P. et al. Childhood Obesity and Neighborhood Food-Store Availability in an Inner-City Community. **Academic Pediatrics**, v.9, p. 339-343, 2009.

GILLILAND, Jason A. et al. Linking childhood obesity to the built environment: a multi-level analysis of home and school neighbourhood factors associated with body mass index. **Canadian Journal of Public Health**, v. 103, n. 9, p. 15-21, 2012.

GISKES, Katrina et al. A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: are we getting closer to understanding obesogenic environments? **Obesity Reviews**, v. 12, n. 5, p. e95-e106, 2011.

GLANZ, Karen et al. Healthy nutrition environments: concepts and measures. **American Journal of Health Promotion**, v. 19, n. 5, p. 330-333, 2005.

GOODMAN, Elizabeth. The role of socioeconomic status gradients in explaining differences in US adolescents' health. **American Journal of Public Health**, v. 89, n. 10, p. 1522-1528, 1999.

HOFFMANN, R. Estimação da desigualdade dentro de estratos no cálculo do índice de Gini e redundância. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, 9(3), p. 719-738, 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. **Coordenação de Trabalho e Rendimento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar. **Coordenação de População e Indicadores Sociais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016a. 132 p.

\_\_\_\_\_. **Comissão Nacional de Classificação. Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em 13 set. 2016b.

\_\_\_\_\_. Geodésia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/>>. Acesso em 28 dez. 2016c.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-infantil>>. Acesso em 27 dez. 2016.

JAIN, Anil K.; MURTY, M. Narasimha; FLYNN, Patrick J. Data clustering: a review. **ACM computing surveys (CSUR)**, v. 31, n. 3, p. 264-323, 1999.

JILCOTT PITTS, Stephanie B. Farmers' market use is associated with fruit and vegetable consumption in diverse southern rural communities. **Nutrition Journal**, v.9, p.13-1, 2014.

JUIZ DE FORA. Lei nº 12.121, de 17 de setembro de 2010. Dispõe sobre a comercialização de alimentos nas cantinas, lanchonetes ou similares dos estabelecimentos da rede particular e pública do Sistema Municipal de Ensino. **Diário Oficial do Município**, 2010.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atividades Urbanas da Prefeitura de Juiz de Fora. Disponível em: <<https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/sau/>>. Acesso em 13 ago. 2016.

KAWACHI, Ichiro. Social capital and community effects on population and individual health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 896, n. 1, p. 120-130, 1999.

KIPKE, Michele D. et al. Food and park environments: neighborhood-level risks for childhood obesity in east Los Angeles. **Journal of Adolescent Health**, v. 40, n. 4, p. 325-333, 2007.

KREMERS, S. P. J. et al. Environmental influences on energy balance-related behaviors: a dual-process view. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 3, n. 1, p. 9, 2006.

KRIVO, Lauren J. et al. Social isolation of disadvantage and advantage: The reproduction of inequality in urban space. **Social Forces**, p. 141-164, 2013.

KUMANYIKA, S. K. et al. Examining the evidence for policy and environmental strategies to prevent childhood obesity in black communities: new directions and next steps. **Obesity Reviews**, v. 15, n. S4, p. 177-203, 2014.

LARSEN, Kristian et al. Food access and children's BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight and obesity. **International Journal of Public Health**, v.60, p. 69-77, 2015.

LASKA, Melissa N. et al. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status? **Public Health Nutrition**, v.13, n.11, p. 1757–1763, 2010.

LEITE, Fernanda Helena Marrocos et al. Oferta de alimentos processados no entorno de escolas públicas em área urbana. **Jornal de Pediatria (Rio J.)**, v. 88, p. 328-34, 2012.

LEUNG, Cindy W. et al. The influence of neighborhood food stores on change in young girls' body mass index. **American Journal of Preventive Medicine**. v.41, n.1, p.43-51, Jul. 2011.

LOBSTEIN, Tim; BAUR, Louise; UAUY, Ricardo. Obesity in children and young people: a crisis in public health. **Obesity Reviews**, v. 5, n. s1, p. 4-85, 2004.

LOTWICK, H. W.; SILVERMAN, B. W. Methods for analysing spatial processes of several types of points. **Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)**, p. 406-413, 1982.

LYNCH, John W.; KAPLAN, George A.; SALONEN, Jukka T. Why do poor people behave poorly? Variation in adult health behaviours and psychosocial characteristics by stages of the socioeconomic lifecourse. **Social Science & Medicine**, v. 44, n. 6, p. 809-819, 1997.

LYTLE, Leslie A. et al. How do children's eating patterns and food choices change over time? Results from a cohort study. **American Journal of Health Promotion**, v. 14, n. 4, p. 222-228, 2000.

MAGUIRE, Eva R.; BURGOINE, Thomas; MONSIVAIS, Pablo. Area deprivation and the food environment over time: A repeated cross-sectional study on takeaway outlet density and supermarket presence in Norfolk, UK, 1990–2008. **Health & Place**, v. 33, p. 142-147, 2015.

MCMURRAY, Robert G. et al. The influence of physical activity, socioeconomic status, and ethnicity on the weight status of adolescents. **Obesity research**, v. 8, n. 2, p. 130-139, 2000.

MEHTA, Neil K; CHANG, Virginia W. Weight status and restaurant availability: a multilevel analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v.34, p.127-33, 2008.

MINAS GERAIS. Resolução n. 1.511, de 26 de fevereiro de 2010. Orienta a aplicação da Lei n. 18.372/2009 no âmbito das escolas do sistema estadual de ensino. **Secretaria de Estado de Educação**, 2010.

\_\_\_\_\_. Lei n. 18.372, de 26 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre a promoção da educação alimentar e nutricional nas escolas públicas e privadas do sistema de ensino. **Diário Oficial do Estado**, 2009.

MONTEIRO, C. A. et al. NOVA. The star shines bright. Food classification. **World Public Health Nutrition Association Journal**, v. 7, n. 1-3, p. 28-38. 2016.

MONTEIRO, Carlos A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, n. S2, p. 21-28, 2013.

MORGAN, Kevin; SONNINO, Roberta. The urban foodscape: world cities and the new food equation. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, p. rsq007, 2010.

MORIN, Pascale et al. Do schools in Quebec foster healthy eating? An overview of associations between school food environment and socio-

economic characteristics. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 09, p. 1635-1646, 2015

MORLAND, Kimberly; FILOMENA, Susan. Disparities in the availability of fruits and vegetables between racially segregated urban neighbourhoods. **Public Health Nutrition**, v. 10, n. 12, p. 1481-1489, 2007.

MORRISON, R. Sean et al. "We don't carry that"—Failure of pharmacies in predominantly nonwhite neighborhoods to stock opioid analgesics. **New England Journal of Medicine**, v. 342, n. 14, p. 1023-1026, 2000.

MOUBARAC, Jean-Claude et al. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008–2009. **Global Public Health**, v. 8, n. 7, p. 845-856, 2013.

NETO, Rafael Gonçalves Teixeira. Análise espacial das leishmanioses no município de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. 2014. 131 p. [Tese de Doutorado] Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas René Rachou, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Belo Horizonte, 2014.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014.

NORTH, Matthew A. A method for implementing a statistically significant number of data classes in the Jenks algorithm. In: Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, 2009. FSKD'09. **Sixth International Conference on. IEEE**, p. 35-38, 2009.

O'TOOLE, Terrence P. et al. Nutrition services and foods and beverages available at school: results from the School Health Policies and Programs Study 2006. **Journal of School Health**, v. 77, n. 8, p. 500-521, 2007.

PENNEY, T. L. et al. A spatial analysis of community level overweight and obesity. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 27, n. s2, p. 65-74, 2014a.



\_\_\_\_\_. Modifying the food environment for childhood obesity prevention: challenges and opportunities. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 73, n. 02, p. 226-236, 2014b.

REED, Suzette Fromm; VIOLA, Judah J.; LYNCH, Karen. School and community-based childhood obesity: Implications for policy and practice. **Journal of Prevention & Intervention in the Community**, v. 42, n. 2, p. 87-94, 2014.

RIBEIRO, Alexandrino Manuel. Certificação da qualidade e desempenho empresarial: uma análise por quantis. **Tékhnē - Revista de Estudos Politécnicos**, n. 8, p. 201-214, 2007.

RIPLEY, B. D. **Spatial Statistics**. New York: Wiley-IEEE. 1981.252 p.

ROTHSCHILD, Michael L. Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and social issue behaviors. **Social Marketing Quarterly**, v. 6, n. 4, p. 86-114, 2000.

ROWLINGSON, B; DIGGLE, P. **Splancs**: spatial and space-time point pattern analysis. R package version 2.01-15. 2004. Disponível em: <http://www.maths.lancs.ac.uk/rowlings/Splancs/>. Acesso em: 08 ago. 2011.

RUNDLE, Andrew et al. Neighborhood food environment and walkability predict obesity in New York City. **Environ Health Perspect**, v.117, n.3, p.442-77, 2009.

SALLIS, James F.; OWEN, Neville; FISHER, Edwin B. Ecological models of health behavior. Health behavior and health education: **Theory, Research and Practice**, v. 4, p. 465-486, 2008.

SCHUMANN, Livia Amaral; MOURA, Leides Baroso Azevedo. Índices sintéticos de vulnerabilidade: uma revisão integrativa de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 7, p. 2105-2120, 2015.

Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG). Lista de Escolas. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/>. Acesso em 14 mar. 2016.

SHIER, V.; AN, R.; STURM, R. Is there a robust relationship between neighbourhood food environment and childhood obesity in the USA? **Public Health** 2012;126:723–730.

SILVERMAN, B. W. **Density Estimation for Statistics and Data Analysis**. Nova York: Chapman and Hall, 1986.

STALLINGS, Virginia A. et al. (Ed.). **Nutrition Standards for Foods in Schools: Leading the Way Toward Healthier Youth**. National Academies Press, 2007.

STANTON, R. A. Food Retailers and Obesity. **Current Obesity Reports**, v. 4, n. 1, p. 54-59, 2015.

STORY, Mary et al. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. **Annual Review of Public Health**, v. 29, p. 253-272, 2008.

STORY, Mary; NANNEY, Marilyn S.; SCHWARTZ, Marlene B. Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. **Milbank Quarterly**, v. 87, n. 1, p. 71-100, 2009.

SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZA, F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. **Preventive Medicine**, v. 29, n. 6, p. 563-570, 1999.

TAVARES, G. M. (Org.). **Atlas Social - Juiz de Fora: Diagnóstico**. Juiz de Fora: Prefeitura de Juiz de Fora, p. 294, 2006.

THE GUARDIAN. Ten new 'healthy' towns to be built in England, mar. 2016. Disponível em:  
<<http://www.theguardian.com/society/2016/mar/01/ten-new-healthy-towns-to-be-built-in-england?platform=hootsuite>>. Acesso em 17 mar. 2016.

TIMPERIO, Anna et al. Children's fruit and vegetable intake: associations with the neighbourhood food environment. **Preventive Medicine**, v. 46, n. 4, p. 331-335, 2008.

VIDEON, Tami M.; MANNING, Carolyn K. Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals. **Journal of Adolescent Health**, v. 32, n. 5, p. 365-373, 2003.

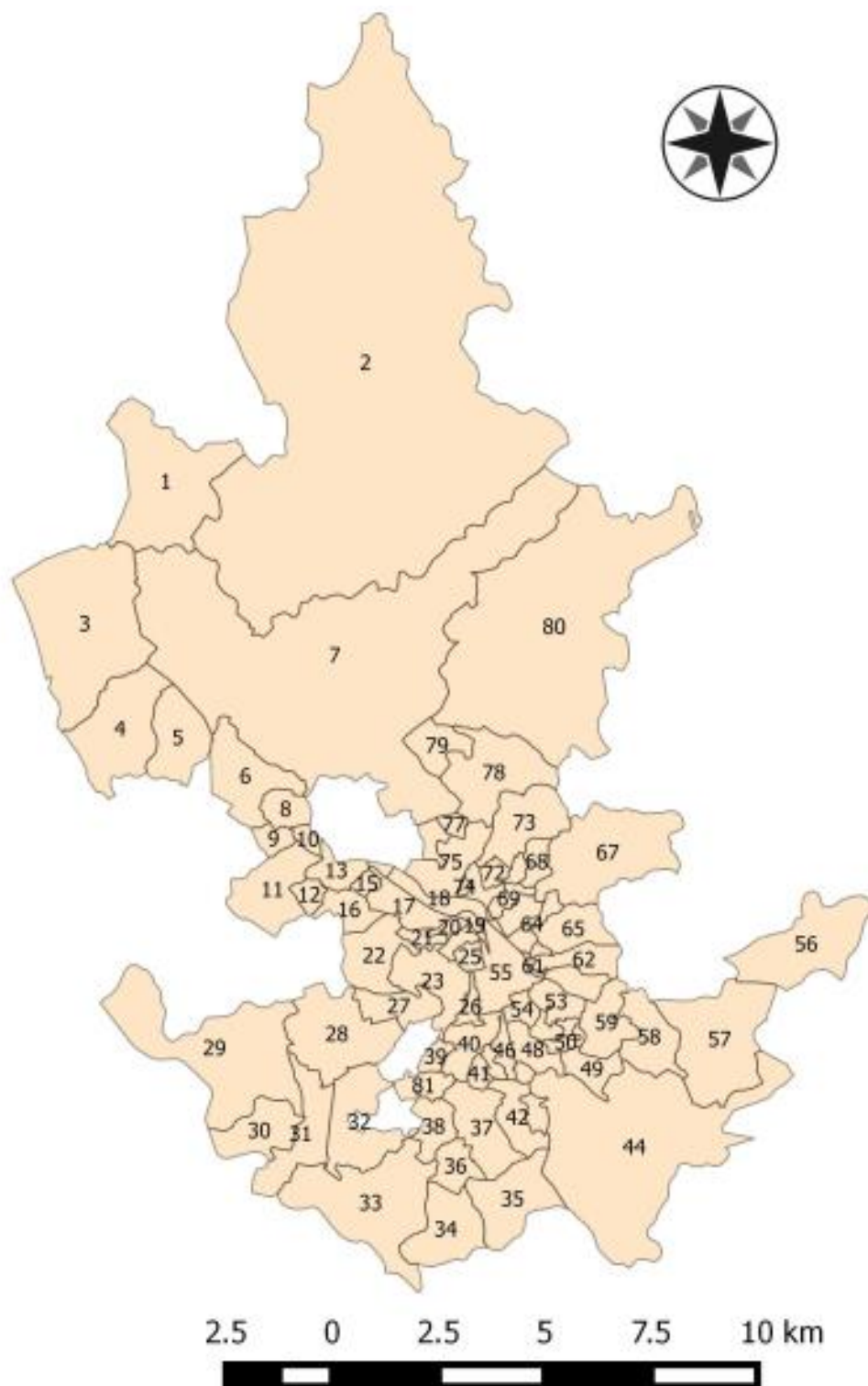
ZUCHERATO, B.; FREITAS, M. I. C. A determinação de um método de classificação para a elaboração de um atlas escolar: "Atlas Ambiental do Estado de São Paulo". **Anais do VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares**. Vitória: p. 66-83, 2011.

WALKER, Renee E.; KEANE, Christopher R.; BURKE, Jessica G. Disparities and access to healthy food in the United States: a review of food deserts literature. **Health & Place**, v. 16, n. 5, p. 876-884, 2010.

WALTON, Mat; PEARCE, Jamie; DAY, Peter. Examining the interaction between food outlets and outdoor food advertisements with primary school food environments. **Health & Place**, v. 15, n. 3, p. 841-848, 2009.

## APÊNDICES

APÊNDICE 1 – MAPA DE JUIZ DE FORA COM A IDENTIFICAÇÃO DAS REGIÕES URBANAS (RU).



Mapa 1. Regiões Urbanas (RU) de Juiz de Fora.

Fonte: A autora (2017) com dados da base cartográfica da Prefeitura de Juiz de Fora.

<b>Legenda</b>	
<b>Número correspondente no mapa</b>	<b>Nome da Região Urbana</b>
1	Barreira
2	Represa
3	Benfica
4	Santa Cruz
5	Nova Era
6	Barbosa Lage
7	Remonta
8	Jóquei Clube
9	Jardim Natal
10	Bairro Industrial
11	Francisco Bernardino
12	Carlos Chagas
13	Cerâmica
14	São Dimas
15	Esplanada
16	Monte Castelo
17	Fábrica
18	Mariano Procópio
19	Morro da Glória
20	Santa Catarina
21	Vale do Ipê
22	Borboleta
23	Morro do Imperador
24	Jardim Glória
25	Santa Helena
26	Paineiras

27	Martelos
28	São Pedro
29	Cruzeiro do Santo Antônio
30	Nova Califórnia
31	Novo Horizonte
32	Aeroporto
33	Salvaterra
34	Sagrado Coração de Jesus
35	São Geraldo
36	Santa Efigênia
37	Ipiranga
38	Teixeiras
39	Dom Bosco
40	São Mateus
41	Santa Cecília
42	Santa Luzia
43	Cruzeiro do Sul
44	Graminha
45	Mundo Novo
46	Alto dos Passos
47	Boa Vista
48	Bom Pastor
49	Vila Ideal
50	Vila Olavo Costa
51	Furtado de Menezes
52	Vila Ozanan
53	Poço Rico
54	Grambery
55	Centro
56	Floresta

57	Retiro
58	Santo Antônio do Paraibuna
59	Bairro de Lourdes
60	Costa Carvalho
61	Botanágua
62	São Bernardo
63	Cesário Alvim
64	Vitorino Braga
65	Santa Cândida
66	Grajaú
67	Linhares
68	Santa Rita de Cássia
69	Nossa Senhora de Aparecida
70	Manoel Honório
71	Bonfim
72	Bairu
73	Progresso
74	Centenário
75	Santa Terezinha
76	Eldorado
77	Bom Clima
78	Bandeirantes
79	Granjas Bethânia
80	Grama
81	Cascatinha

APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE VENDA DE ALIMENTOS DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS.

**Comércio varejista de carnes – açougues**

Compreende o 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; o abate de animais associado ao comércio.

Esta subclasse não compreende: o comércio varejista de aves vivas, coelhos e outros pequenos animais vivos para alimentação; o comércio de frios e carnes conservadas.

**Comércio varejista de doces, balas, bombons e semelhantes**

Compreende o comércio varejista de doces, balas, bombons, confeitos e semelhantes.

**Comércio varejista de hortifrutigranjeiros**

Compreende o comércio varejista de hortifrutigranjeiros; o comércio varejista de aves vivas, coelhos e outros pequenos animais para alimentação.

**Comércio varejista de laticínios e frios**

Compreende o comércio varejista de leite e derivados, tais como: manteiga, creme de leite, iogurtes e coalhada; frios e carnes conservadas; conservas de frutas, legumes, verduras e similares.

Esta subclasse não compreende: as lojas de tortas, sorvetes, doces e salgados de fabricação própria e venda ao público, com consumo no local ou não.

**Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados**

Compreende as atividades dos estabelecimentos comerciais com venda predominante de produtos alimentícios variados e que também oferecem uma gama variada de outras mercadorias, tais como: utensílios domésticos, produtos de limpeza e higiene pessoal, roupas, ferragens etc. com área de venda superior a 5000 m<sup>2</sup>.



**Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados**

Compreende as atividades dos estabelecimentos comerciais com venda predominante de produtos alimentícios variados e que também oferecem uma gama variada de outras mercadorias, tais como: utensílios domésticos, produtos de limpeza e higiene pessoal, roupas, ferragens etc. com área de venda entre 300 e 5000 m<sup>2</sup>.

**Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns**

Compreende as atividades dos estabelecimentos comerciais com e sem autoatendimento e com venda predominante de produtos alimentícios variados em minimercados, mercearias, armazéns, empórios, secos e molhados, com área de venda inferior a 300 m<sup>2</sup>.

**Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares**

Compreende o serviço de alimentação para consumo no local, com venda ou não de bebidas, em estabelecimentos que não oferecem serviço completo, tais como: lanchonetes, *fast-food*, pastelarias, casas de chá, casas de suco e similares; sorveterias, com consumo no local, de fabricação própria ou não.

**Padaria e confeitaria com predominância de produção própria**

Compreende a fabricação de pães e roscas, bolos, tortas e outros produtos de padaria com venda predominante de produtos fabricados no próprio estabelecimento (padarias tradicionais)

Esta subclasse não compreende a fabricação de produtos de panificação industrial; a fabricação de biscoitos e bolachas; a fabricação de massas alimentícias; a fabricação de massas preparadas e misturadas em pó para pães, bolos, tortas etc.; as padarias e confeitarias com predominância de revenda; as lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares.

**Padaria e confeitaria com predominância de revenda**

Compreende o comércio varejista de pães e roscas, bolos, tortas e outros produtos de padaria quando a revenda de outros produtos é predominante.

**Peixaria**

Compreende o comércio varejista de pescados, crustáceos e moluscos frescos, congelados, conservados ou frigorificados.

**Restaurantes e similares**

Compreende as atividades de vender e servir comida preparada, com ou sem bebidas alcoólicas ao público em geral, com serviço completo; os restaurantes *self-service* ou de comida a quilo; as atividades de restaurante e bares em embarcações explorados por terceiros.

Fonte: IBGE, 2016b.

APÊNCIDE 3 – MANUSCRITO: Disponibilidade de Alimentos em Supermercados de uma Cidade de Porte Médio no Brasil

## DISPONIBILIDADE DE ALIMENTOS EM SUPERMERCADOS DE UMA CIDADE DE PORTE MÉDIO NO BRASIL

### FOOD AVAILABILITY IN SUPERMARKETS IN A BRAZILIAN MID-SIZE CITY

#### RESUMO

**Introdução:** Supermercados são estabelecimentos em que é possível encontrar todos os tipos de alimentos. O objetivo do estudo foi verificar diferenças na disponibilidade, preço, qualidade e propaganda de alimentos saudáveis e não saudáveis (ultraprocessados) em supermercados e estabelecimentos similares em regiões de diferentes estratos socioeconômicos de Juiz de Fora (MG), Brasil.

**Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico em que foram coletadas medidas diretas de mercados locais ou de bairro, supermercados de grandes redes, supermercados de atacado e varejo e hipermercados. Foi utilizado o instrumento *ESAO Food Store Observation Tool* (ESAO-S) e calculado o índice *Healthy Food Store Index* (HFSI). **Resultados:** Observou-se que 45,4% (n = 15) dos supermercados ou similares estavam em regiões urbanas de baixo Índice de Vulnerabilidade de Saúde (IVS); 39,3% (n = 13) em regiões de IVS médio; e 15,1% (n = 5) em regiões de maior IVS. A pontuação média do HFSI para os supermercados e similares foi de  $8,91 \pm 1,51$ . Quando estratificadas segundo o IVS, observou-se que regiões de baixa vulnerabilidade apresentaram maior score no HFSI ( $9,93 \pm 0,96$ ). **Conclusão:** As diferenças encontradas no

presente estudo podem contribuir para a desigualdade na saúde e são potenciais norteadores no delineamento de políticas públicas.

Palavras-chaves: Comércio; Alimentos; Saúde da População Urbana; Fatores Socioeconômicos.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Supermarkets are establishments where one can find all food types. The aim of the study was to verify differences in availability, price, quality and signage/promotion/advertising of healthy and unhealthy foods in supermarkets, hypermarkets and similar establishments in different socioeconomic status zones at Juiz de Fora, Brazil. **Methods:** This was an ecological study in which direct measures of local or neighborhood markets were taken, large supermarkets chains, retailers and wholesalers supermarkets and hypermarkets. The ESAO Food Store Observation Tool (ESAO-S) was used and the Healthy Food Store Index (HFSI) was calculated. **Results:** It was observed that 45.4% ( $n = 15$ ) of the supermarkets or similar establishments were in high income urban regions, 39.3% ( $n = 13$ ) in medium income and 15.1% ( $n = 5$ ) in low income. The average of HFSI score was  $8.91 \pm 1.51$ . When stratified according to the social vulnerability, it was observed that regions of high income presented a higher HFSI score ( $9.93 \pm 0.96$ ). **Conclusion:** These founded differences may contribute to inequality in health and are potential guiding factors to design public policies.

**Key words:** Commerce; Food; Urban Health; Socioeconomic Factors.

## 1 INTRODUÇÃO

Em países industrializados, o aumento da prevalência da obesidade tem sido acompanhado pelo aumento do consumo de alimentos ultraprocessados<sup>1</sup>. Tais alimentos apresentam baixa qualidade nutricional, dados seus altos teores de sódio, açúcares, gorduras, conservantes e aditivos, além da baixa composição em fibras, vitaminas e minerais<sup>2</sup>.

Em supermercados, hipermercados e estabelecimentos similares, os consumidores são constantemente induzidos à aquisição de alimentos ultraprocessados, tanto pela disposição nas prateleiras, pelas promoções ou pelas embalagens atrativas quanto pelo *marketing* persuasivo das grandes indústrias<sup>3,4</sup>.

Alimentos ultraprocessados, em sua ampla variedade, ocupam a maior parte das prateleiras dos supermercados; contudo nesses locais também é possível encontrar vegetais frescos, frutas, pães, leite e queijos<sup>3</sup>. Em países desenvolvidos, como o Canadá e os Estados Unidos, a presença de supermercados que vendem alimentos frescos está associada a menor prevalência de obesidade, em comparação às áreas atendidas apenas por lojas locais com menores variedades de produtos<sup>5,6</sup>.

Dentre os diversos determinantes da aquisição e do consumo de alimentos – como a disponibilidade, a qualidade e a variedade –, ressalta-se a importância do preço das mercadorias<sup>7</sup>. Nesse sentido, as grandes redes de supermercados conseguem preços mais acessíveis para seus diversos produtos, influenciando as decisões dos consumidores sobre o que comprar<sup>8</sup>. Enquanto isso, os pequenos mercados locais não têm essa mesma capacidade

(ou chance) de poder de barganha na aquisição de produtos com preços competitivos e, por isso, seus produtos tendem a se manter mais caros para seus consumidores<sup>9</sup>.

Estudos feitos em países desenvolvidos têm associado o baixo custo de alimentos a seu alto grau de processamento<sup>10,11</sup>. No Brasil, diferentemente, alimentos ultraprocessados ainda são relativamente mais caros que alimentos *in natura* ou minimamente processados<sup>12</sup>. Essa relação, no entanto, pode se alterar, levando-se em conta fatores como o local de compra<sup>13</sup> e a sazonalidade de frutas e vegetais<sup>14</sup>.

Cabe ressaltar, ainda, que a participação das compras realizadas em supermercados tendeu a aumentar nos domicílios brasileiros, com maior aquisição de alimentos ultraprocessados, estimulando padrões de consumo não saudável, do ponto de vista da qualidade nutricional dos alimentos adquiridos<sup>15</sup>.

Diante do exposto, conhecer a disponibilidade dos alimentos em supermercados e estabelecimentos similares de Juiz de Fora possibilitará a identificação de áreas com maior necessidade de implantação e reforço de políticas públicas de alimentação e nutrição, o que poderá auxiliar a construção de ambientes alimentares mais saudáveis. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar diferenças na disponibilidade, no preço, na qualidade e na propaganda dos alimentos saudáveis e dos não saudáveis (ultraprocessados) em supermercados, hipermercados e estabelecimentos similares em regiões de diferentes estratos socioeconômicos de Juiz de Fora (MG), Brasil.

## **2 MÉTODOS**

## **Cobertura geográfica e delineamento do estudo**

Trata-se de um estudo ecológico conduzido em julho de 2016 na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, onde foram coletadas medidas diretas do ambiente alimentar local, especificamente em relação a supermercados e estabelecimentos similares.

Os estabelecimentos avaliados foram classificados como mercados locais ou de bairro, supermercados de grandes redes, supermercados de atacado e varejo e hipermercados<sup>16</sup>.

A cidade de Juiz de Fora é classificada como uma cidade de porte médio, devido a sua função econômica e administrativa e a seu volume populacional<sup>17,18</sup>. Em 2010, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* era de R\$ 19.140,86; a renda *per capita* em domicílios particulares urbanos, de R\$ 630,00 e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de 0,778<sup>17</sup>.

## **Processo de amostragem**

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>19</sup>, a cidade contava com 68 estabelecimentos classificados como supermercados ou similares. A partir de amostragem não probabilística, foram selecionados 42 (61,76%) estabelecimentos que compuseram a amostra. Desses, 21,42% (n = 9) foram excluídos — por serem outros tipos de comércio ou apresentarem endereço duplicado. Por fim, o estudo foi conduzido com 33 (48,53%) estabelecimentos (Figura 1).

Para se avaliar a representatividade da amostra em relação aos diferentes estratos socioeconômicos urbanos, medidos pelo Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS), foram realizadas análises de perdas e não foram observadas

diferenças significativas ( $p > 0,05$ ; dados não mostrados). Dessa forma, foi possível manter a diversidade de supermercados e similares amostrados em relação ao total da cidade.

### **Indicador socioeconômico**

Para a análise dos estabelecimentos a serem visitados, levou-se em consideração o nível socioeconômico das regiões urbanas. O critério socioeconômico utilizado foi o indicador IVS, estratificado em três categorias: baixo, médio, alto e muito alto risco. Esse índice varia de 0 a 1: quanto maior seu valor, maior a vulnerabilidade à saúde<sup>20</sup>.

O IVS é um indicador sintético que associa diferentes variáveis socioeconômicas e ambientais. Possibilita analisar características de grupos populacionais habitantes de determinadas áreas geográficas (setores censitários, regiões urbanas, bairros), identificar desigualdades no perfil epidemiológico de grupos sociais distintos e apontar diferenças socioeconômicas intraurbanas<sup>21</sup>.

### **Caracterização dos dados geográficos**

O número e o endereço completo de supermercados e estabelecimentos similares foram obtidos junto à Subsecretaria da Receita Estadual, Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais e Diretoria de Informações Econômico-Fiscais do Governo de Minas Gerais<sup>19</sup>, fonte governamental que possui informações descritivas relativas aos estabelecimentos comerciais descritos segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que é um instrumento de padronização nacional utilizado pelos diversos órgãos da Administração Tributária do País<sup>19</sup>. Foram



considerados nesse estudo estabelecimentos classificados pela CNAE como comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios – minimercados, mercearias e armazéns, supermercados e hipermercados.

A partir do endereço completo dos estabelecimentos, foram atribuídas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) utilizando-se o site <http://www.findlatitudeandlongitude.com/><sup>22</sup>. Após essa etapa, procedeu-se ao georreferenciamento com o auxílio do programa QGIS 2.8.6.

### **Avaliação dos supermercados e dos estabelecimentos similares**

Para a avaliação dos supermercados e dos estabelecimentos similares, foi adotado o instrumento denominado *ESAO Food Store Observation Tool* (ESAO-S), que tem como objetivo analisar os estabelecimentos de comercialização de alimentos para consumo no domicílio. A partir de tal instrumento, é possível avaliar a disponibilidade, a variedade, a qualidade, os preços, a propaganda e a promoção dos alimentos<sup>23</sup>. A disponibilidade foi medida pela existência ou não de pelo menos uma variedade de cada um dos alimentos avaliados. A variedade de frutas e vegetais foi avaliada por meio de pontuação que variou entre 0 (ausência), 1 (de 1 a 14 variedades disponíveis) e 2 (15 ou mais variedades disponíveis). As frutas e hortaliças foram consideradas de boa qualidade quando se observou entre os itens disponíveis para a venda do alimento avaliado mais da metade apresentando aspecto e coloração adequados e aparência fresca, firme e limpa. Os alimentos considerados no questionário estão entre aqueles mais comprados e consumidos pelos brasileiros<sup>24</sup>. Entre as frutas e os legumes incluídos no instrumento para observação, estão laranja, banana, mamão, maçã, melancia, tangerina ou

mexerica, manga, abacaxi, limão, uva, alface, tomate, cebola, cenoura, abobrinha, pimentão, repolho, pepino, berinjela e chuchu. Os três produtos ultraprocessados incluídos são as bebidas açucaradas, os biscoitos recheados de chocolate e os salgadinhos de milho. O preço e a qualidade foram medidos na variedade mais barata de determinadas frutas ou hortaliças e a promoção e as propagandas foram observadas no interior dos estabelecimentos<sup>23</sup>.

Para se determinar o acesso a alimentos saudáveis, foi calculado o índice HFSI, do inglês *Healthy Food Store Index*<sup>16</sup>, a partir do ESAO-S. O HFSI varia de 1 a 15 pontos e mede a disponibilidade, a variedade e a propaganda ou promoção de alimentos saudáveis (frutas e hortaliças) e dos produtos ultraprocessados considerados marcadores não saudáveis (bebidas açucaradas, biscoitos recheados de chocolate e salgadinhos de milho). No índice, os alimentos saudáveis têm uma pontuação positiva e alimentos não saudáveis, uma pontuação negativa<sup>16</sup>.

Os assistentes da pesquisa, antes de visitarem os estabelecimentos comerciais incluídos na amostra, foram devidamente treinados para a aplicação do instrumento.

### **Análises estatísticas**

A análise estatística contemplou o cálculo de distribuição de frequências absolutas e relativas. Todas as variáveis quantitativas foram expressas em média e desvio-padrão.

Para a comparação das médias de pontuação do HFSI dos estabelecimentos e das médias de preços de alimentos segundo o IVS da região, foi realizado o Teste *Anova One Way*. Para as possíveis diferenças estatísticas

encontradas nessas análises, também foram aplicados os testes *Post-Hoc Gabriel's* (para valores de  $n$  pouco diferentes entre os grupos e variâncias homogêneas) ou *Games-Howell* (para variâncias heterogêneas).

Para a comparação de proporções de alimentos com boa qualidade, segundo a categorização do IVS, realizou-se o Teste de *Qui-Quadrado/Exato de Fischer*. Ressalta-se que, para a identificação das possíveis diferenças encontradas, foi empregada a análise de proporção 2 x 2. Nessa análise, utilizou-se a correção de *Bonferroni*, que altera o nível de significância ( $p$ ), com o intuito de evitar erros do tipo I derivados de múltiplas comparações. O nível de significância corrigido após esse procedimento foi de  $p < 0,016$ .

O programa estatístico utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 19.0. Adotou-se o valor de significância de 5% para todas as análises. Para o georreferenciamento e a descrição espacial, realizada por meio da construção de mapas temáticos, foi utilizado o programa de Sistema de Informação Geográfica (SIG) *QGIS 2.8.6*.

### **Aspectos éticos**

Esse estudo faz parte do projeto "Ambiente Construído e Ambiente Social: Associações com o Sobrepeso, Obesidade e Consumo Alimentar de Crianças e Adolescentes de Juiz de Fora, Minas Gerais", desenvolvido pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer 522.694/2014.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram avaliados 33 supermercados e estabelecimentos similares. A maioria eram mercados locais ou de bairro (42,9%, n = 18), seguidos de supermercados de grandes redes (23,8%, n = 10), supermercados de atacado e varejo (7,1%, n = 3) e hipermercados (4,8%, n = 2).

Em relação à localização, 45,4% (n = 15) estavam em regiões urbanas de baixo IVS; 39,3% (n = 13), em regiões de IVS médio; 15,1% (n = 5), de IVS alto ou muito alto. Os estabelecimentos estavam distribuídos em todas as regiões urbanas de diferentes níveis socioeconômicos (Figura 2).

A proporção de supermercados e estabelecimentos similares a cada mil habitantes variou entre as regiões urbanas da cidade, aparentemente não seguindo a mesma distribuição do indicador socioeconômico (IVS). Verifica-se que uma única região urbana apresentou maior proporção, enquanto as demais apresentaram proporção intermediária (n = 29) ou baixa (n = 51) (Figura 3). Observa-se que essa única região se refere a Salvaterra, uma área pouco habitada<sup>24</sup>, com grande circulação de pessoas e veículos, em que há uma farta disponibilidade de estabelecimentos que comercializam alimentos<sup>19</sup> e que possui alto IVS.

Áreas com maior proporção de estabelecimentos são possivelmente polos atrativos de consumidores, que, sem opções próximas à residência, podem se deslocar para essas regiões. Onde há maior número de estabelecimentos há, também, maior concorrência entre os lojistas, o que tende a aumentar a qualidade e diminuir o preço dos produtos comercializados<sup>25</sup>. Para indivíduos com menor renda, no entanto, tal fato pode resultar em limitações nas compras, uma vez que a falta de condições financeiras para comprar em estabelecimentos distantes de sua vizinhança — aliada à dificuldade de encontrar alimentos

frescos, variados, com qualidade e a preços acessíveis em estabelecimentos próximos à residência — pode resultar em padrões monótonos de compra e consumo de alimentos<sup>26</sup>.

A pontuação média do índice HFSI para supermercados e estabelecimentos similares de Juiz de Fora foi de 8,91 (DP = 1,51). Quando estratificadas segundo o IVS, observa-se que regiões de baixo IVS apresentaram maior *score* no índice (9,93; DP = 0,96), na comparação com as regiões de médio (8,08; DP = 1,38) e alto e muito alto IVS (8,00; DP = 1,41) ( $p = 0,01$ ).

Áreas de menor vulnerabilidade apresentaram maior disponibilidade, maior variedade e mais propaganda ou promoção de alimentos saudáveis, em relação às áreas de vulnerabilidade média e alta ou muito alta ( $p = 0,001$ ). Esse achado é similar à associação descrita por muitos autores, entre renda e o acesso a alimentos saudáveis, de que populações que convivem em regiões de menor nível socioeconômico tendem a encontrar maiores barreiras para acessar uma alimentação saudável, rica em frutas, vegetais e alimentos frescos<sup>27-29</sup>. Em relação à disponibilidade das frutas e hortaliças, não houve diferenças ( $p > 0,05$ ) entre as categorias de IVS (dados não apresentados).

O acesso aos alimentos é um componente crítico da insegurança alimentar e nutricional que muitas vezes é considerado como o resultado de uma série de fatores, como a proximidade espacial aos estabelecimentos que comercializam alimentos, a acessibilidade financeira e as características culturais<sup>13,30</sup>. A disponibilidade limitada de alimentos afeta desproporcionalmente a população de baixa renda, expondo esses indivíduos a um maior risco de desenvolverem doenças que seriam preveníveis com uma alimentação saudável

– como obesidade, cânceres, doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 –, na comparação com os indivíduos que habitam em comunidades de maior renda<sup>31</sup>.

O baixo nível socioeconômico da região também pode ser compreendido como um fator desmotivador à instalação de estabelecimentos comerciais sofisticados e com uma ampla oferta de alimentos, visto que maiores taxas de violência e infraestrutura urbana precária podem inibir os empreendedores<sup>32</sup>.

Duran<sup>16</sup> aplicou o mesmo questionário (ESAO-S) e calculou o mesmo índice (HFSI) para uma amostra de supermercados, hortifrútis, mercados locais, *delicatéssens* e lojas de conveniência localizados em 52 setores censitários do município de São Paulo, selecionados de acordo com o nível socioeconômico e a densidade de equipamentos de comercialização de alimentos. Os scores médios do HFSI total encontrados na metrópole de São Paulo foram 10,33 (DP = 2,87) para supermercados, 13,13 (DP = 2,69) para hortifrútis, 3,07 (DP = 2,50) para mercados locais e 2,53 (DP = 1,46) para *delicatéssens* e lojas de conveniência. Quando os supermercados foram estratificados de acordo com o nível de escolaridade do setor censitário em que se localizavam, as médias do índice foram 8,50 (DP = 3,54) para o nível baixo, 9,25 (DP = 2,50) para o médio e 13,0 (DP = 1,0) para o alto<sup>16</sup>. De maneira similar aos achados do presente estudo, observou-se que a disponibilidade, a variedade e a quantidade de propaganda ou promoção de itens saudáveis aumentavam na direção em que as condições socioeconômicas no ambiente eram melhoradas.

Analisando-se o preço dos alimentos, uma diferença significativa ( $p = 0,012$ ) foi encontrada entre os valores médios do preço dos vegetais de regiões de IVS baixo e de IVS alto ou muito alto (Tabela 1). Em regiões de menor vulnerabilidade, o preço pago por vegetais em supermercados e

estabelecimentos similares foi superior comparado ao em regiões mais vulneráveis. Tal achado tem seus aspectos positivos em regiões desfavorecidas economicamente, considerando-se que o preço dos alimentos é um dos fatores determinantes para seu consumo<sup>33</sup>. O preço médio dos vegetais pode torná-los, comparativamente, mais acessíveis em regiões mais vulneráveis, o que pode ser considerado um estímulo a seu consumo<sup>34</sup>. Para as frutas não foram encontradas diferenças.

Ressalta-se que nessa análise isolada de preços dos alimentos não estão sendo considerados aspectos como variedade, qualidade, origem e sistema de produção (convencional ou orgânico) dos vegetais. Esse resultado, no entanto, apoiam os achados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), que indicou que as classes de renda mais baixas consumiam maiores quantidade de alimentos *in natura* (como frutas, legumes e hortaliças), em comparação com os estratos populacionais de maior renda, além de apresentarem um consumo menor de alimentos ultraprocessados<sup>35</sup>.

Em relação a alimentos ultraprocessados, especificamente o refresco em pó, o preço médio do produto foi significativamente ( $p = 0,017$ ) inferior em regiões com IVS médio do que nas demais (Tabela 1). Tal associação pode ser atribuída a flutuações de preço do mercado, promoções de alimentos ultraprocessados ou até mesmo estratégias de manipulação de preços realizadas pela gerência de supermercados e afins<sup>36</sup>. Para os demais alimentos ultraprocessados não foram encontradas diferenças.

Por fim, foram observadas diferenças estatísticas na qualidade de alguns alimentos (maçã e cenoura) comercializados em supermercados e

estabelecimentos similares de regiões com diferentes IVS ( $p = 0,010$  e  $p = 0,011$ , respectivamente). As frutas e os legumes de melhor qualidade foram encontrados em áreas de menor IVS, ou seja, de melhor nível socioeconômico (Tabela 2). Também foi verificada essa relação nos Estados Unidos, onde regiões menos favorecidas economicamente têm sido aquelas em que os produtos frescos têm menor qualidade<sup>3</sup>. A má qualidade de alimentos frescos nesses locais pode favorecer a compra e o consumo de alimentos ultraprocessados, que têm maior *marketing*, tendem a estar em maior quantidade e variedade nas prateleiras, apresentam características palatáveis indutivas ao consumo excessivo, porém menor qualidade nutricional<sup>3,4,37</sup>.

Algumas limitações, no entanto, podem ser apontadas em relação ao presente estudo, como o uso de fontes de dados secundárias para acessar a vulnerabilidade socioeconômica e a localização dos estabelecimentos, o que pode gerar imprecisões. Em futuras análises, ressalta-se a importância de analisar outros aspectos subjacentes, como a avaliação do índice HFSI em outros tipos de estabelecimentos (como minimercados, lojas de conveniência, feiras e sacolões), possibilitando a comparação da disponibilidade de alimentos saudáveis entre diferentes nichos de compra de alimentos.

#### **4 CONCLUSÃO**

O presente estudo revelou que supermercados e similares localizados em áreas de maior privação social, apesar de apresentarem um menor preço de vegetais, demonstraram menor disponibilidade, menor variedade e menos propaganda ou promoção de alimentos saudáveis, bem como menor qualidade



de alguns alimentos *in natura*, em relação às áreas de baixa vulnerabilidade. Essas diferenças podem contribuir para a desigualdade na saúde e são potenciais norteadores no delineamento de políticas públicas.

## REFERÊNCIAS

1. Popkin BM, Gordon-Larsen P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *International Journal of Obesity*. 2004; 28:S2-S9. doi:10.1038/sj.ijo.0802804
2. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon, G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cadernos de Saúde Pública*. 2010; 26(11):2039-2049. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100005>
3. Stanton RA. Food Retailers and Obesity. *Current Obesity Reports*. 2015; 4(1):54-59. doi:10.1007/s13679-014-0137-4
4. Taillie LS, Ng SW, Popkin BM. Global growth of “big box” stores and the potential impact on human health and nutrition. *Nutrition Reviews*. 2015; nuv062. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv062>
5. Lopez RP. Neighborhood risk factors for obesity. *Obesity*. 2011; 15(8):2111-2119. doi:10.1038/oby.2007.251
6. Larsen K, Cook B, Stone MR, Faulkner GE. Food access and children’s BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight

and obesity. *Int J Public Health*. 2015; 60(1):69-77. doi:10.1007/s00038-014-0620-4

7. Drenowski A. Fat and sugar: an economic analysis. *The Journal of Nutrition*. 2003;133(3):1-3. <http://jn.nutrition.org/content/133/3/838S.full.pdf+html>

8. Reardon T, Timmer CP. The economics of the food system revolution. *Annu. Rev. Resour. Econ.* 2012;4(1):225-264.

doi:10.1146/annurev.resource.050708.144147

9. Reardon T, Barrett CB, Berdegue JA, Swinnen JF. Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries. *World Development*. 2009; 37(11):1717-1727. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.08.023>

10. Grow HMG, Cook AJ, Arterburn DE, Saelens BE, Drewnowski A, Lozano P. Child obesity associated with social disadvantage of children's neighborhoods. *Social Science & Medicine*. 2010; 71(3):584-591. <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.04.018>

11. Pan L, May AL, Wethington H, Dalenius K, Grummer-Strawn LM. Incidence of obesity among young US children living in low-income families, 2008–2011. *Pediatrics*. 2013;132(6):1006-1013. doi:10.1542/peds.2013-2145

12. Moubarac JC, Claro RM, Baraldi LG, Levy RB, Martins APB, Cannon G, Monteiro CA. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008–2009. *Global Public Health*. 2013; 8(7):845-856. <http://dx.doi.org/10.1080/17441692.2013.796401>

13. Evans A, Banks K, Jennings R, Nehme E, Nemecek C, Sharma S, et al. Increasing access to healthful foods: A qualitative study with residents of low-income communities. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2015; 12(1):S5. doi:10.1186/1479-5868-12-S1-S5
14. Mishra R, Kumar DA. Price behaviour of major vegetables in hill region of nepal: an econometric analysis. *SAARC Journal of Agriculture*. 2014; 10(2):107-120. doi:<http://dx.doi.org/10.3329/sja.v10i2.18332>
15. Machado PP. Influência dos supermercados na disponibilidade e preço de alimentos ultraprocessados consumidos no Brasil. [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2016.
16. DURAN ACFL. Ambiente alimentar urbano em São Paulo, Brasil: avaliação, desigualdades e associação com consumo alimentar. 2013. 276 f. [Tese de Doutorado em Ciências]. *Nutrição em Saúde Pública*, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Cidades*. 2011. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>>>. Acesso em: 18 out. 2016.
18. Stamm C, Staduto JAR, Lima JF, Wadi YM. A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. *Interações (Campo Grande)*. 2013; 14(2):251-265. <<http://www.interacoes.ucdb.br/article/view/210>>
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Comissão Nacional de Classificação. *Classificação Nacional de Atividades Econômicas*. Rio de Janeiro. 2016.

20. Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Saúde. Gerência de Epidemiologia e Informação. Índice de Vulnerabilidade à Saúde 2013. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Saúde. 2013.

21. Friche AAL. A utilização de indicadores de contexto na análise de eventos de saúde. 2011. 130f. [Tese em Doutorado em Saúde Pública]. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011.

22. Find Latitude and Longitude. Disponível em:

<<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>>. Acesso em 02 nov. 2016.

23. Duran AC, Lock K, Latorre MDR, Jaime PC. Evaluating the use of in-store measures in retail food stores and restaurants in Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2015; 49:1-10. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005420>

24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 mar. 2016.

25. Azevedo EM, Leshno JD. A supply and demand framework for two-sided matching markets. *Journal of Political Economy*. 2016; 124(5):1235-1268. doi:10.1086/687476

26. Walker RE, Keane CR, Burke JG. Disparities and access to healthy food in the United States: A review of food deserts literature. *Health Place*. 2010; 16(5):876-884. <http://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.04.013>

27. Rose D. Economic determinants and dietary consequences of food insecurity in the United States. *The Journal of Nutrition*. 1999; 129(2):517S-520S. <http://jn.nutrition.org/content/129/2/517S.full.pdf+html>

28. Walker JL, Holben DH, Kropf ML, Holcomb JP, Anderson H. Household food insecurity is inversely associated with social capital and health in females from special supplemental nutrition program for women, infants, and children households in Appalachian Ohio. *Journal of the American Dietetic Association*. 2007; 107(11):1989-1993. <http://doi.org/10.1016/j.jada.2007.08.004>
29. Beaulac J, Kristjansson E, Cummins S. A systematic review of food deserts, 1966-2007. *Prev. Chronic Dis*. 2009; 6(3):A105. [http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jul/08\\_0163.htm](http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jul/08_0163.htm).
30. Grimm KA, Moore LV, Scanlon KS. Access to healthier food retailers - United States, 2011. *CDC Health Disparities and Inequalities Report - United States*. 2013; 62(3):20.
31. Larson NI, Story MT, Nelson MC. Neighborhood environments: disparities in access to healthy foods in the US. *American Journal of Preventive Medicine*. 2009; 36(1):74-81. <http://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.09.025>
32. Maguire ER, Burgoine T, Monsivais P. Area deprivation and the food environment over time: A repeated cross-sectional study on takeaway outlet density and supermarket presence in Norfolk, UK, 1990–2008. *Health & Place*. 2015; 33:142-147. <http://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.02.012>
33. Andreyeva T, Long MW, Brownell KD. The impact of food prices on consumption: a systematic review of research on the price elasticity of demand for food. *American Journal of Public Health*. 2010; 100(2):216-222. [doi:10.2105/AJPH.2008.151415](http://doi.org/10.2105/AJPH.2008.151415)

34. Ball K, McNaughton SA, Le HN, Gold L, Mhurchu CN, Abbott G, et al. Influence of price discounts and skill-building strategies on purchase and consumption of healthy food and beverages: outcomes of the Supermarket Healthy Eating for Life randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2015; 101(5):1055-1064. doi:10.3945/ajcn.114.096735
35. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 - POF: Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE. 150 p. 2011.
36. Cameron AJ, Waterlander WE, Svastisalee CM. The correlation between supermarket size and national obesity prevalence. *BMC obesity*. 2014; 1(1):27. doi: 10.1186/s40608-014-0027-z
37. Farley TA, Rice J, Bodor JN, Cohen DA, Bluthenthal RN, Rose D. Measuring the food environment: shelf space of fruits, vegetables, and snack foods in stores. *Journal of Urban Health*. 2009; 86(5):672-82. doi:10.1007/s11524-009-9390-3

## FIGURAS

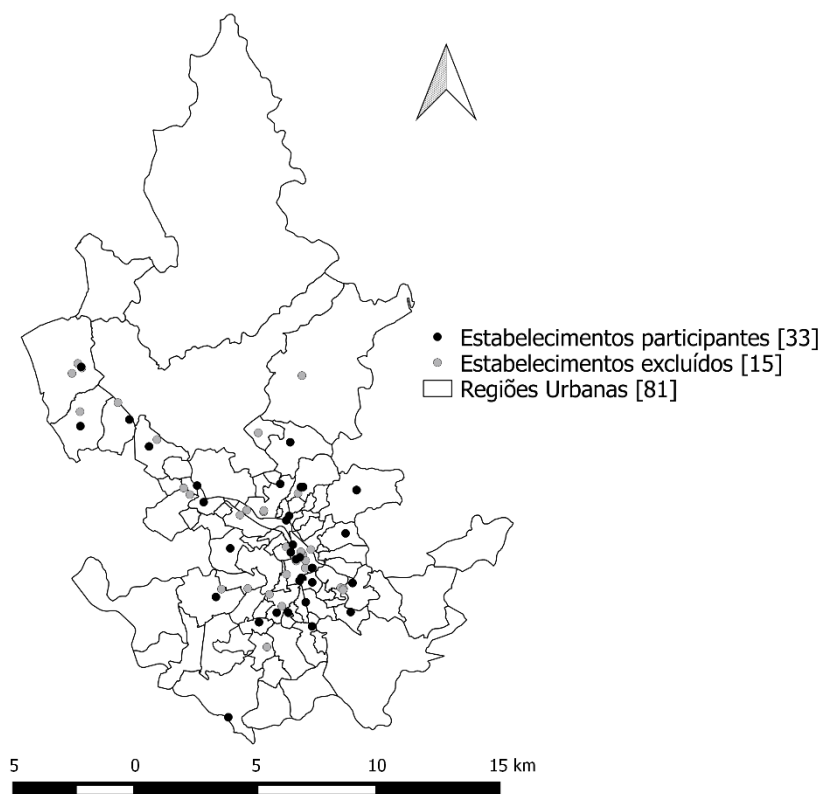


Figura 1. Distribuição dos estabelecimentos participantes e dos excluídos em Regiões Urbanas (RU).

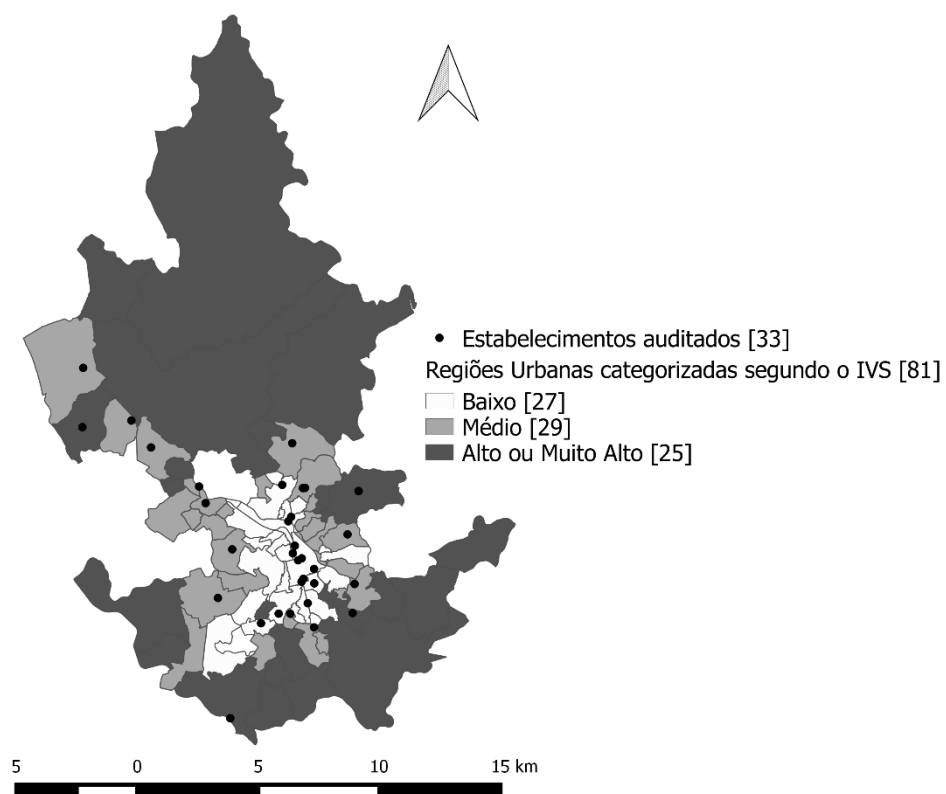


Figura 2. Distribuição dos supermercados e dos estabelecimentos similares analisados em Regiões Urbanas (RU) categorizadas de acordo com o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS).



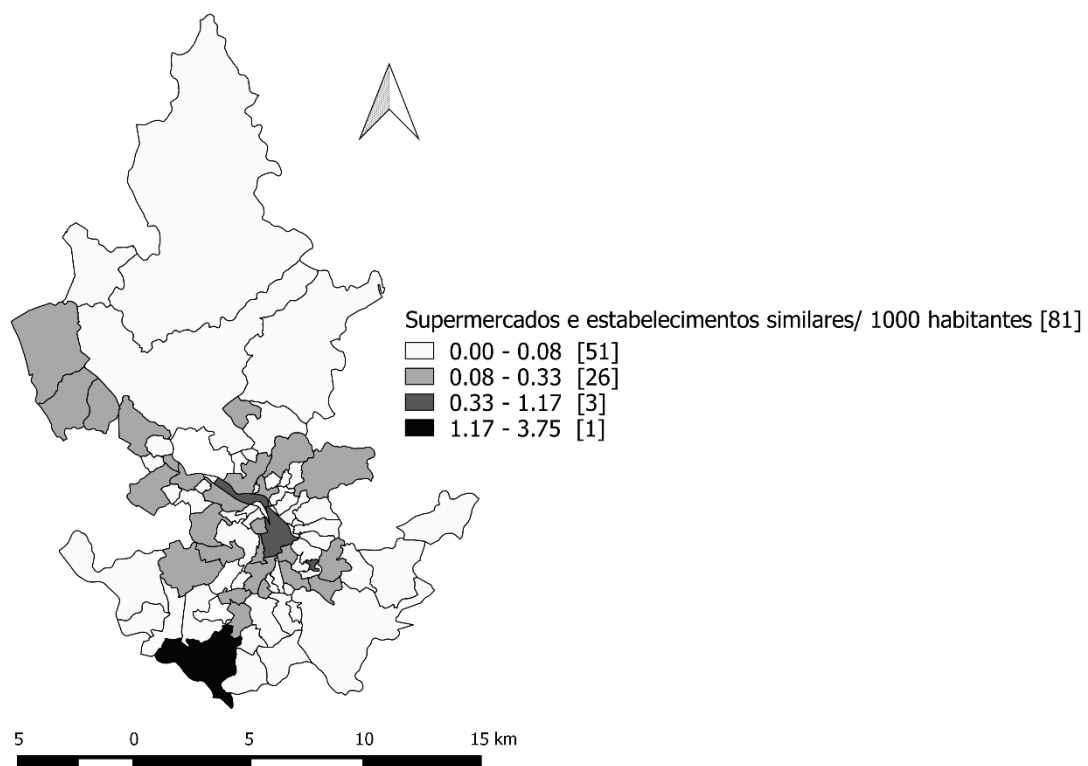


Figura 3. Regiões Urbanas (RU) graduadas em quebras naturais de acordo com a proporção de supermercados e estabelecimentos similares a cada mil habitantes.

## TABELAS

Tabela 1. Análise de preços médios dos alimentos vendidos em supermercados e estabelecimentos similares de regiões com diferentes Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS). Juiz de Fora, 2016.

	IVS				Valor p*
	Total (n = 33)	Baixo (n = 15)	Médio (n = 13)	Alto ou Muito Alto (n = 5)	
<i>Preços dos alimentos (R\$)</i>					
Frutas (kg)	3,55 (0,82)	3,90 (0,78)	3,36 (0,83)	3,02 (0,51)	0,059
Vegetais (kg)	4,10 (0,83)	4,53 <sup>a</sup> (0,78)	3,84 <sup>ab</sup> (0,71)	3,47 <sup>b</sup> (0,66)	<b>0,012**</b>
Refrigerante de cola regular (lata de 350 mL)	2,25 (0,42)	2,08 (0,29)	2,42 (0,44)	2,35 (0,57)	0,087
Refrigerante de cola sem açúcar (lata de 350 mL)	2,34 (0,46)	2,32 (0,40)	2,34 (0,53)	2,42 (0,62)	0,939
Suco ou néctar em caixinha	3,30 (0,76)	3,07 (0,66)	3,50 (0,81)	3,49 (0,91)	0,294
Refresco em pó	0,70 (0,18)	0,76 <sup>a</sup> (0,16)	0,59 <sup>b</sup> (0,18)	0,76 <sup>a</sup> (0,70)	<b>0,017***</b>
Biscoito recheado (70-165 g)	1,41 (0,40)	1,42 (0,44)	1,32 (0,32)	1,65 (0,47)	0,281
Salgadinho de milho (30-66 g)	1,78 (0,84)	2,02 (1,06)	1,45 (0,52)	1,84 (0,50)	0,223

\*Teste Anova One Way.

Notas: Os valores foram expressos em média (desvio-padrão). Médias com letras em comum na mesma linha são iguais estatisticamente segundo o Teste Post-Hoc Gabriel's\*\* ou Games-Howell\*\*\* ( $p > 0,05$ ).

Tabela 2. Análise da qualidade dos alimentos vendidos em supermercados e estabelecimentos similares de regiões com diferentes IVS. Juiz de Fora, 2016.

	IVS				Valor p*
	Total	Baixo	Médio	Alto ou Muito Alto	
<i>Frutas e vegetais em boa qualidade</i>					
Laranja	100,00 (32)	100,00 (15)	100,00 (12)	100,00 (5)	1
Banana	87,88 (29)	93,33 (14)	84,62 (11)	80,00 (4)	0,657
Mamão	96,67 (29)	100,00 (15)	90,91 (10)	100,00 (4)	0,409
Maçã	78,79 (26)	100,00 <sup>a</sup> (15)	69,23 <sup>ab</sup> (9)	40,00 <sup>b</sup> (2)	<b>0,010</b>
Tomate	87,5 (28)	100,00 (15)	75,00 (9)	80,00 (4)	0,128
Cebola	90,32 (28)	93,33 (14)	81,82 (9)	100,00 (5)	0,449
Cenoura	84,85 (28)	100,00 <sup>a</sup> (15)	61,54 <sup>b</sup> (8)	100,00 <sup>ab</sup> (5)	<b>0,011</b>
Alface	93,94 (31)	100,00 (15)	84,62 (11)	100,00 (5)	0,194

\*Teste Qui-Quadrado/ Exato de Fisher.

Nota: Os valores foram expressos em frequência relativa e frequência absoluta. Proporção com letras em comum na mesma linha são iguais estatisticamente segundo a Correção de Bonferroni ( $p > 0,016$ ).

## APÊNDICE 4 – RESULTADOS DE ANÁLISES AUXILIARES NÃO DEMONSTRADOS NOS MANUSCRITOS

Abaixo são apresentados os resultados das análises que não foram demonstrados nos manuscritos mas que ajudaram na melhor compreensão do ambiente alimentar nas RU e ao redor das escolas de Juiz de Fora.

Quando categorizados, independentemente do IVS, os estabelecimentos de venda de alimentos que obtiveram maiores frequências foram os não saudáveis. Além disso, as densidades de todas as categorias de estabelecimentos diminuíram conforme a vulnerabilidade das RU aumentava (Tabela 1).

Tabela 1. Frequências dos estabelecimentos de venda de alimentos categorizados segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados, de acordo com Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS) das Regiões Urbanas (RU) onde estão localizados. Juiz de Fora, MG, 2016.

	<b>Baixa Vulnerabilidade</b>	<b>Média Vulnerabilidade</b>	<b>Vulnerabilidade Alta ou Muito Alta</b>	<b>Total</b>
<b>Categorias</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
Misto	727 (35,31)	615 (34,69)	268 (31,24)	1.610 (34,33)
Não saudável	1.062 (51,58)	930 (52,45)	481 (56,06)	2.473 (52,73)
Saudável	240 (11,66)	199 (11,22)	100 (11,66)	539 (11,49)
Supermercados e Hipermercados	30 (1,46)	29 (1,64)	9 (1,05)	68 (1,45)
<b>Total</b>	<b>2.059 (100,00)</b>	<b>1.773 (100,00)</b>	<b>858 (100,00)</b>	<b>4.960 (100,00)</b>

É possível notar que escolas particulares se distribuíam com frequências similares em RU de baixa (n = 74; 41,34%) e média (n = 76; 42,46%) vulnerabilidade, enquanto as escolas públicas se concentravam em regiões de média vulnerabilidade (n = 66; 48,18%). Em médias absolutas, quase todos os estabelecimentos, categorizados ou não, seguiram o mesmo padrão de frequências, apresentando maiores médias em RU de menor IVS, médias intermediárias em RU de IVS moderado e menores médias em regiões de IVS

alto ou muito alto. Os estabelecimentos que fogem a essa regra são açougues, minimercados e padarias. Quando divididos por mil habitantes e categorizados, é observado o mesmo padrão de proporções para os estabelecimentos mistos e para os não saudáveis (Tabela 2).

Tabela 2. Características das Regiões Urbanas (RU) categorizadas segundo Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS). Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	IVS Baixo	IVS Médio	IVS Alto ou Muito Alto
	(Número de RU = 27)	(Número de RU = 29)	(Número de RU = 25)
	n (%)	n (%)	n (%)
Escolas privadas	74 (41,34)	76 (42,46)	29 (16,20)
Escolas públicas	33 (24,09)	66 (48,18)	38 (27,74)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Número de habitantes	4.957,44 (5.023,13)	7.539,21 (5.425,87)	5.476,88 (4.750,46)
Estabelecimentos mistos	26,92 (52,11)	21,20 (18,39)	10,72 (11,85)
Estabelecimentos não saudáveis	39,30 (96,72)	32,07 (25,62)	19,24 (19,19)
Estabelecimentos saudáveis	8,89 (24,44)	6,86 (7,91)	4,00 (4,53)
Supermercados e Hipermercados	1,11 (2,91)	1 (1,16)	0,36 (0,76)
Estabelecimentos Mistos/ 1.000 habitantes	4,39 (3,67)	2,99 (2,13)	3,00 (5,15)
Estabelecimentos Não Saudáveis/ 1.000 habitantes	6,67 (9,26)	4,52 (2,61)	3,78 (2,89)
Estabelecimentos Saudáveis/ 1.000 habitantes	1,06 (1,32)	0,83 (0,67)	0,90 (1,06)
Supermercado e Hipermercados/ 1.000 habitantes	0,12 (0,22)	0,14 (0,22)	0,18 (0,75)

Açougues	2,70 (5,89)	3,17 (3,74)	2,04 (2,98)
Ambulantes não saudáveis	5,14 (16,58)	0,83 (1,13)	0,48 (0,82)
Ambulantes saudáveis	2,18 (8,99)	0,31 (0,81)	0,04 (0,20)
Bomboniéres	3,67 (11,48)	1,55 (2,53)	0,88 (1,23)
Feiras	0,26 (0,52)	0,17 (0,38)	0,04 (0,20)
Hortifrutigranjeiros	1,85 (5,41)	1,58 (2,07)	1,40 (1,63)
Lanchonetes	23,92 (55,41)	16,93 (14,40)	8,64 (8,52)
Minimercados	6,55 (13,85)	12,76 (9,71)	9,24 (9,41)
Padarias	3,55 (6,60)	3,90 (4,02)	2,40 (3,56)
Peixarias	0,26 (1,02)	0,10 (0,41)	0,08 (0,28)
Restaurantes	23,37 (45,69)	17,31 (14,79)	8,32 (8,60)
Vendas de laticínios e frios	1,62 (3,37)	1,51 (2,05)	0,4 (0,64)

---

As Figuras 1 e 2 abaixo reforçam um dos principais achados do estudo: a constatação de que regiões menos vulneráveis concentram maiores quantidades de todos os tipos de estabelecimentos. Os demais mapas demonstram que quando a categorização das RU é feita a partir da proporção de estabelecimentos por área (Figuras 3 e 4) ou pelo total de estabelecimentos (Figura 5), diferentes padrões de densidade são encontrados.

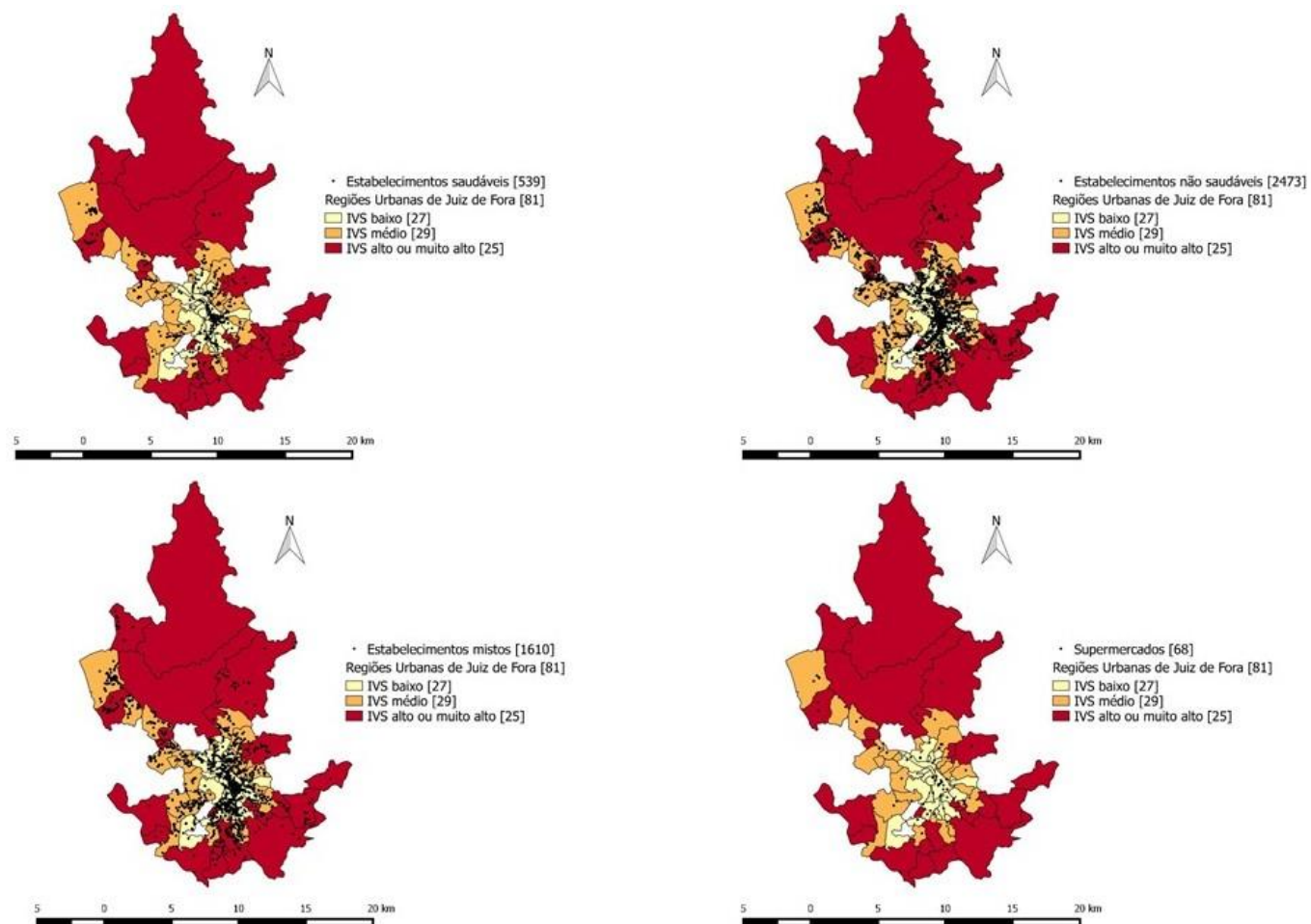


Figura 1. Mapas de pontos de estabelecimentos categorizados segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados em Regiões Urbanas (RU) agregadas de acordo com o Índice de Vulnerabilidade da Saúde em Juiz de Fora (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2010; 2016) e de Juiz de Fora (2016).

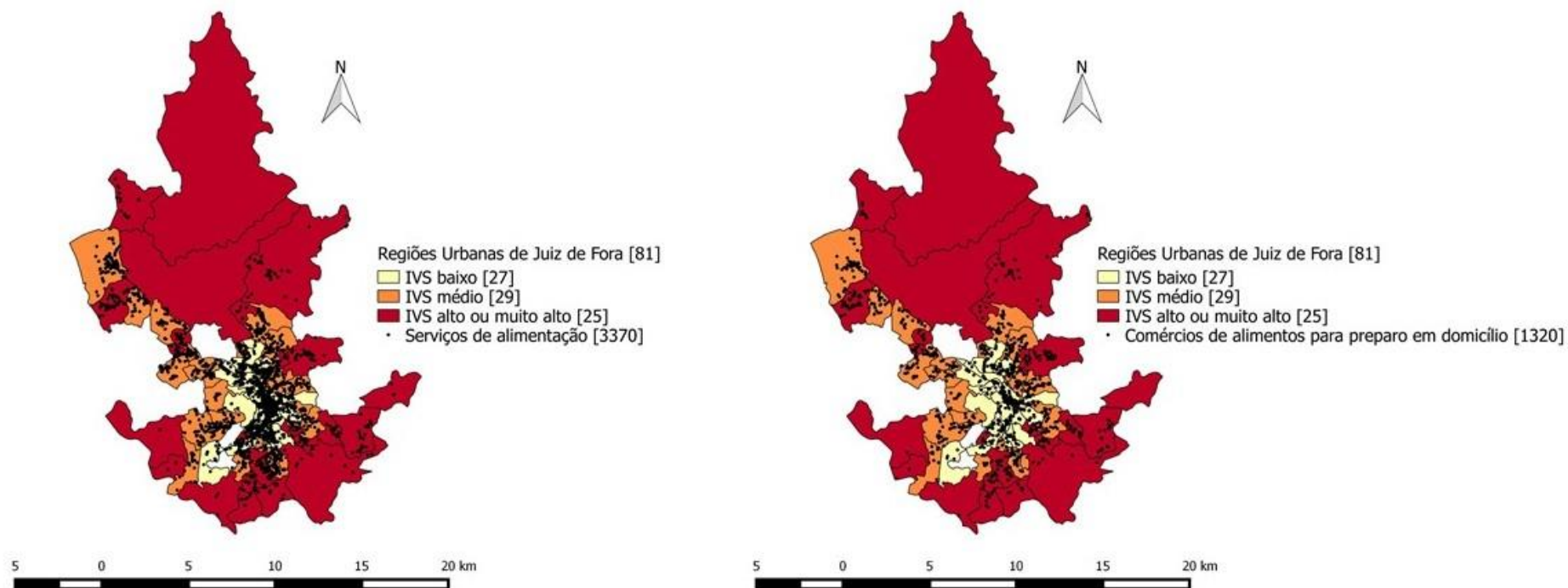


Figura 2. Mapas de pontos de estabelecimentos categorizados segundo características dos alimentos comercializados em Regiões Urbanas (RU) agregadas de acordo com o Índice de Vulnerabilidade da Saúde em Juiz de Fora (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2010; 2016) e de Juiz de Fora (2016).



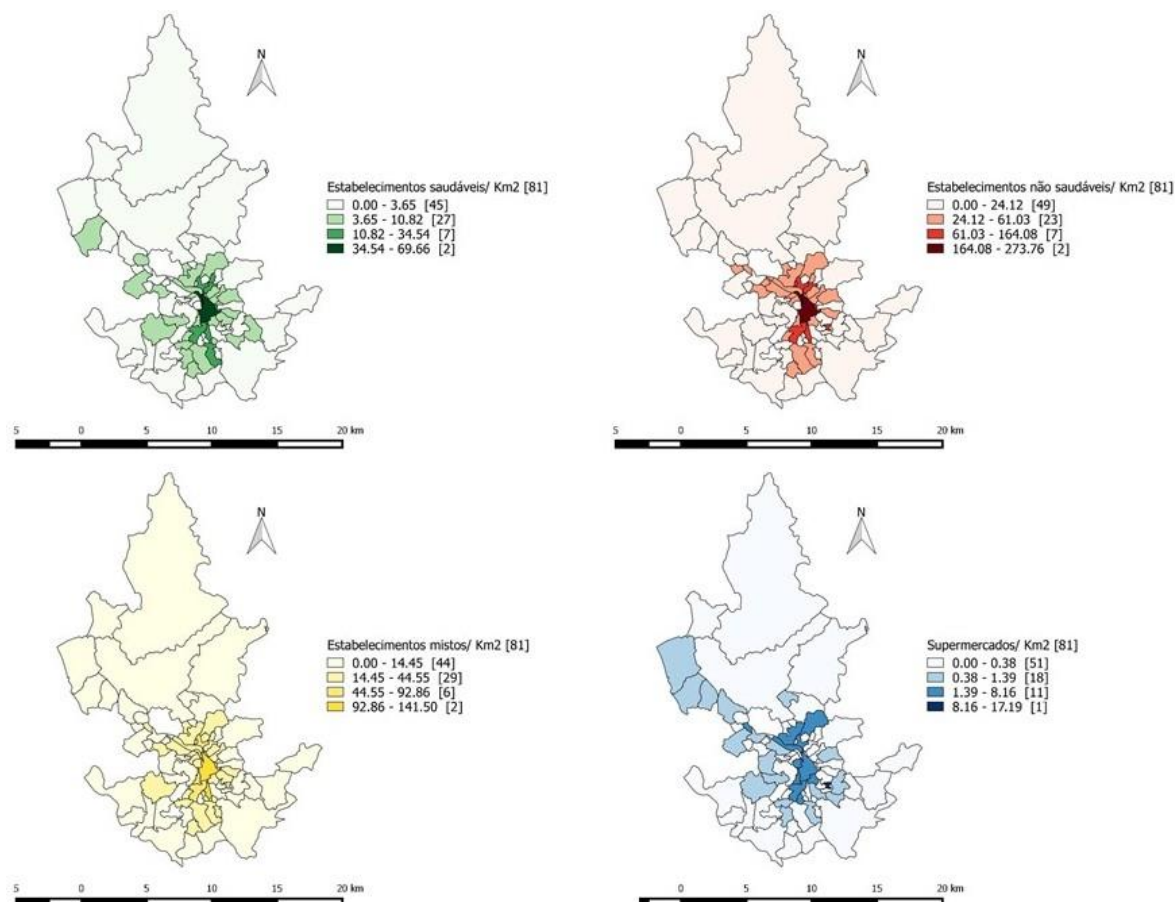


Figura 3. Mapas que mostram Regiões Urbanas (RU) graduadas em quebras naturais de acordo com a proporção de estabelecimentos categorizados segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados, por quilômetros quadrados, em Juiz de Fora (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2016) e de Juiz de Fora (2016).

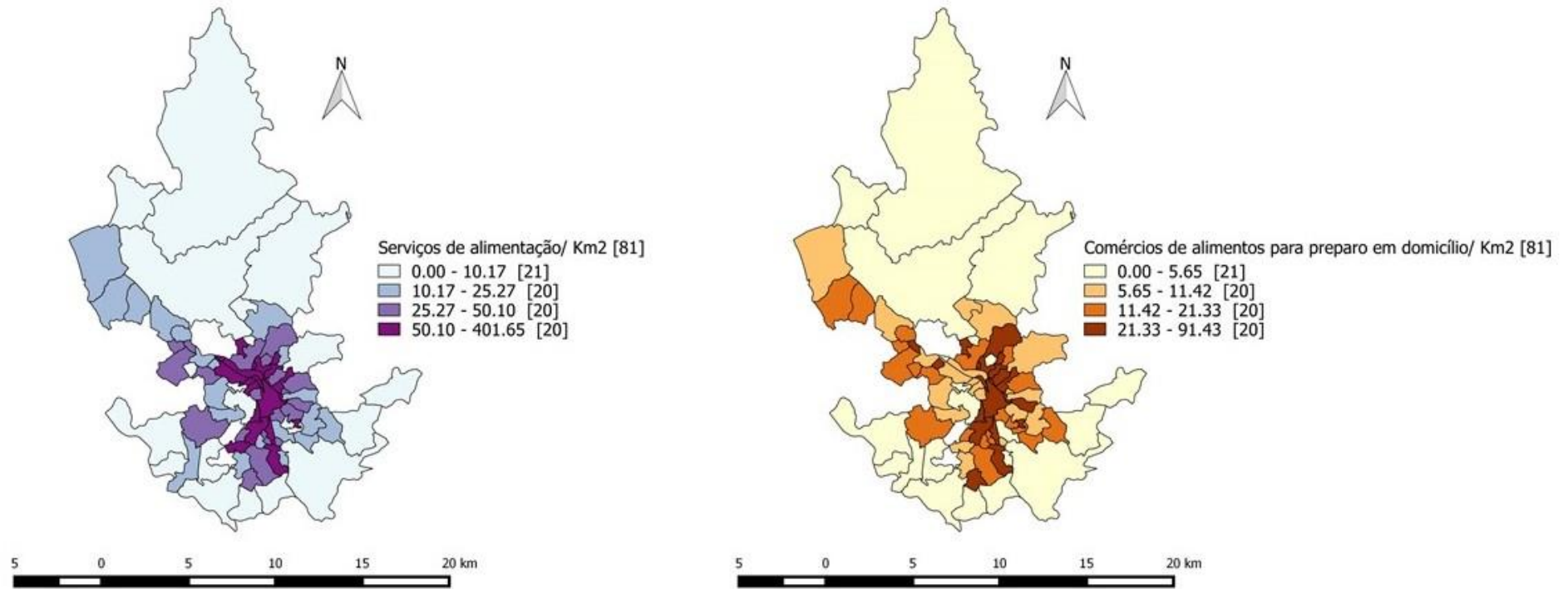


Figura 4. Mapas que mostram Regiões Urbanas (RU) graduadas em quantis de acordo com a proporção de estabelecimentos categorizados segundo características dos alimentos comercializados, por quilômetros quadrados, em Juiz de Fora (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2016) e de Juiz de Fora (2016).

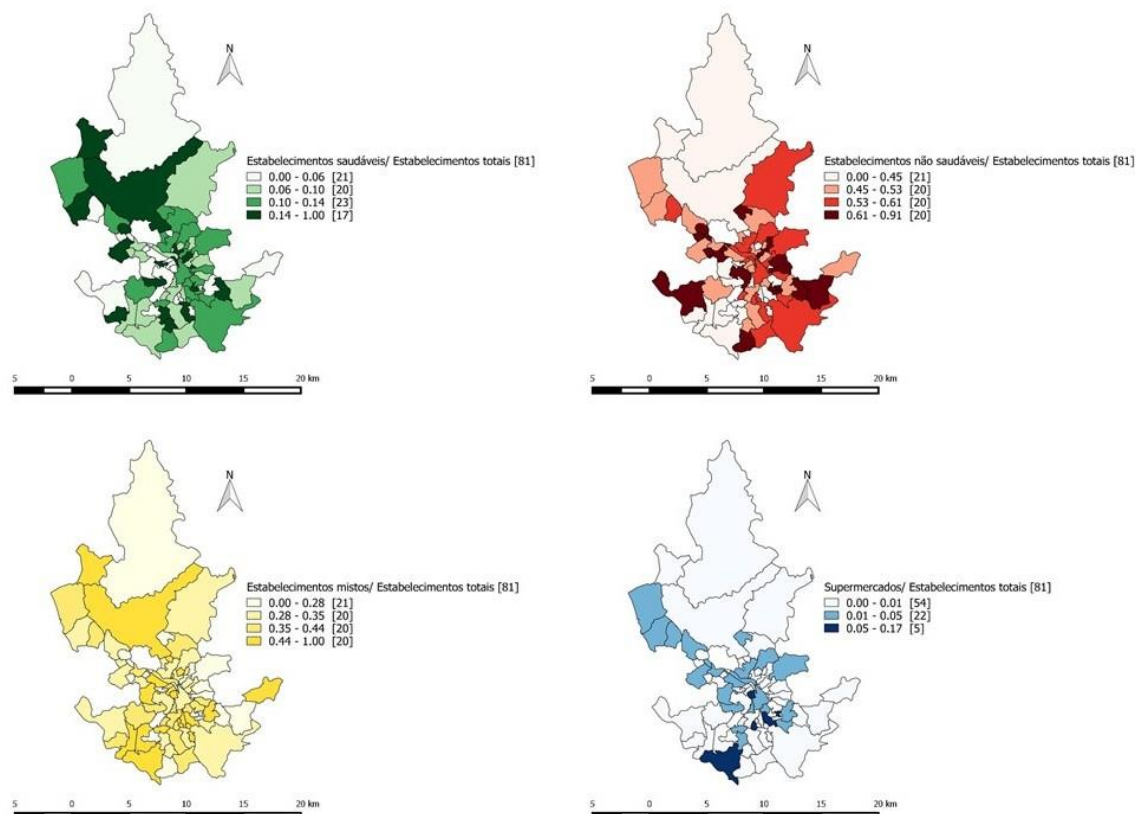


Figura 5. Mapas que mostram Regiões Urbanas (RU) graduadas em quartis e quebras naturais de acordo com a proporção de estabelecimentos categorizados segundo a atividade-fim dos estabelecimentos e os tipos de alimentos comercializados, pelo total de comércios de alimentos, em Juiz de Fora (2016).

Fonte: A autora (2017) com base em dados do IBGE (2016) e de Juiz de Fora (2016).

Nota: Nas categorias saudáveis, não saudáveis e mistos a metodologia das quebras foi por quartis e na categoria supermercados e hipermercados, quebras naturais.

Em todos os *buffers* traçados em torno das escolas (100 m, 250 m, 500 m) o padrão de baixas densidades de todos os tipos de estabelecimentos em regiões de maior vulnerabilidade e altas densidades em regiões de menor vulnerabilidade se manteve para quase todos os estabelecimentos. As exceções foram estabelecimentos mistos no *buffer* de 100 metros, que estavam em menores quantidade ao redor de escolas de médio IVS, e peixarias em *buffers* de 250 metros, que estavam em maiores densidades ao redor de escolas de regiões de médio IVS. Independente do IVS ou da distância do *buffer*, as densidades de comércios não saudáveis eram sempre superiores às demais (Tabelas 3 a 5).

Tabela 3. Características dos *buffers* de 100 m traçados em torno das escolas. Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	IVS Baixo (n = 107)	IVS Médio (n = 142)	IVS Alto ou Muito Alto (n = 67)	Escolas Privadas (n = 179)	Escolas Públicas (n = 137)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Total de estabelecimentos	4,62 (6,92)	2,52 (3,76)	1,76 (2,36)	3,16 (3,80)	2,95 (6,23)
Estabelecimentos mistos	2,98 (3,28)	1,60 (2,10)	2,75 (3,80)	2,11 (2,33)	1,73 (2,88)
Estabelecimentos não saudáveis	4,75 (10,62)	2,75 (3,80)	2,25 (2,68)	3,04 (3,56)	3,70 (9,59)
Estabelecimentos saudáveis	1,51 (4,15)	0,82 (1,72)	0,64 (1,07)	0,92 (1,67)	1,14 (3,70)
Supermercados e Hipermercados	0,13 (0,36)	0,10 (0,42)	0,09 (0,34)	0,13 (0,42)	0,08 (0,33)
Comércios de alimentos para preparo em domicílio	1,96 (4,58)	1,70 (2,80)	1,74 (2,14)	1,69 (2,58)	1,94 (4,24)

	7,42	3,57	2,27	4,51	4,71
Serviços de alimentação	(12,78)	(4,80)	(2,78)	(4,89)	(11,57)
	0,57	0,46	0,42	0,45	0,53
Açougues	(1,41)	(1,01)	(0,82)	(0,91)	(1,37)
	0,61	0,08	0,04	0,23	0,28
Ambulantes não saudáveis	(1,53)	(0,32)	(0,27)	(0,68)	(1,23)
	0,25	0,21	0	0,05	0,14
Ambulantes saudáveis	(0,85)	(0,14)	(0)	(0,23)	(0,73)
	0,48	0,19	0,18	0,27	0,31
Bomboniéres	(1,34)	(0,46)	(0,42)	(0,56)	(1,16)
	0,04	0,03	0,01	0,03	0,03
Feiras	(0,19)	(0,16)	(0,12)	(0,16)	(0,17)
	0,36	0,13	0,14	0,19	0,24
Hortifrutigranjeiros	(1,31)	(0,39)	(0,36)	(0,49)	(1,13)
	3,13	1,68	1,01	1,84	2,28
Lanchonetes	(7,15)	(2,62)	(1,46)	(2,49)	(6,43)
	2,98	1,60	1,03	2,11	1,73
Minimercados	(3,28)	(2,10)	(1,55)	(2,33)	(2,88)
	0,56	0,37	0,22	0,46	0,33
Padarias	(0,84)	(0,85)	(0,45)	(0,80)	(0,76)
	0,02	0,03	0	0,03	0,01
Peixarias	(0,14)	(0,22)	(0)	(0,20)	(0,12)
	2,42	1,22	0,80	1,65	1,40
Restaurantes	(2,82)	(1,50)	(1,28)	(1,89)	(2,37)
	0,27	0,15	0,06	0,17	0,17
Vendas de laticínios e frios	(0,94)	(0,65)	(0,24)	(0,67)	(0,77)

---

Tabela 4. Características dos *buffers* de 250 m traçados em torno das escolas. Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	IVS Baixo	IVS Médio	IVS Alto ou Muito Alto	Escolas Privadas	Escolas Públicas
	(n = 107)	(n = 142)	(n = 67)	(n = 179)	(n = 137)
	Média	Média	Média	Média	Média
	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)
Total de estabelecimentos	21,78 (21,46)	10,12 (8,66)	5,83 (5,02)	14,00 (11,39)	12,07 (19,27)
Estabelecimentos mistos	15,24 (13,23)	6,56 (4,69)	3,71 (3,12)	9,75 (7,90)	7,78 (11,43)
Estabelecimentos não saudáveis	23,80 (29,30)	10,50 (7,71)	7,28 (5,54)	14,24 (11,45)	14,43 (26,16)
Estabelecimentos saudáveis	5,87 (9,21)	3,12 (8,86)	1,89 (2,01)	3,73 (4,23)	3,86 (8,11)
Supermercados e Hipermercados	0,67 (1,03)	0,44 (0,85)	0,22 (0,52)	0,51 (0,86)	0,43 (0,90)
Comércios de alimentos para preparo em domicílio	8,54 (11,92)	6,91 (5,89)	5,15 (3,77)	6,94 (5,45)	7,28 (10,87)
Serviços de alimentação	37,04 (39,58)	13,71 (10,56)	7,97 (6,25)	21,30 (18,72)	19,27 (35,14)
Açougues	1,72 (2,47)	1,64 (2,08)	1,05 (1,54)	1,57 (1,88)	1,51 (2,44)
Ambulantes não saudáveis	3,31 (4,85)	0,27 (0,57)	0,12 (0,37)	1,33 (2,51)	1,17 (3,93)
Ambulantes saudáveis	1,57 (3,74)	0,09 (0,35)	0,04 (0,27)	0,47 (1,39)	0,72 (3,11)
Bomboniéres	2,48 (4,18)	0,77 (1,20)	0,46 (0,66)	1,31 (1,97)	1,25 (3,46)
Feiras	0,11 (0,37)	0,10 (0,31)	0,04 (0,21)	0,10 (0,30)	0,09 (0,33)

Hortifrutigranjeiros	1,10 (2,25)	0,58 (0,98)	0,51 (0,72)	0,70 (1,07)	0,79 (1,97)
Lanchonetes	14,50 (17,26)	6,02 (5,23)	3,63 (3,44)	8,43 (7,45)	8,33 (15,50)
Minimercados	15,24 (13,23)	6,56 (4,69)	3,71 (3,12)	9,75 (7,90)	7,78 (11,43)
Padarias	2,20 (2,06)	1,35 (1,57)	0,69 (0,89)	1,64 (1,52)	1,31 (1,98)
Peixarias	0,29 (0,67)	0,63 (0,32)	0,07 (0,26)	0,19 (0,58)	0,08 (0,27)
Restaurantes	13,04 (11,66)	5,21 (3,67)	3,03 (2,57)	8,11 (7,09)	6,47 (9,76)
Vendas de laticínios e frios	1,07 (1,47)	0,63 (1,26)	0,16 (0,41)	0,70 (1,18)	0,66 (1,36)

Tabela 5. Características dos *buffers* de 500 m traçados em torno das escolas. Juiz de Fora, MG, 2016.

Variáveis	IVS Baixo	IVS Médio	IVS Alto ou Muito Alto	Escolas Privadas	Escolas Públicas
	(n = 107)	(n = 142)	(n = 67)	(n = 179)	(n = 137)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Total de estabelecimentos	164,06 (133,99)	58,05 (36,33)	32,30 (18,20)	46,59 (36,91)	40,30 (49,38)
Estabelecimentos mistos	56,00 (35,74)	19,52 (12,01)	9,42 (6,42)	33,47 (28,18)	24,87 (30,61)
Estabelecimentos não saudáveis	85,90 (77,30)	29,27 (18,23)	18,19 (10,26)	48,95 (48,22)	42,36 (62,52)
Estabelecimentos saudáveis	19,81 (22,88)	7,96 (7,14)	4,19 (3,08)	11,49 (12,84)	10,77 (18,51)

	2,35	1,29	0,44	1,62	1,28
Supermercados e Hipermercados	(2,23)	(1,35)	(0,74)	(1,83)	(1,65)
Comércios de alimentos para preparo em domicílio	30,08	18,98	12,92	22,32	20,33
	(27,22)	(11,50)	(7,27)	(17,20)	(21,24)
Serviços de alimentação	133,98	38,06	19,37	73,22	58,93
	(109,07)	(25,81)	(11,96)	(73,08)	(91,58)
Açougues	5,36	3,76	2,48	4,12	3,92
	(5,73)	(3,35)	(2,36)	(3,67)	(5,00)
Ambulantes não saudáveis	12,50	0,84	0,37	5,30	3,90
	(14,12)	(1,55)	(0,73)	(9,27)	(10,83)
Ambulantes saudáveis	5,72	0,35	0,07	2,10	2,13
	(9,08)	(0,90)	(0,31)	(5,02)	(6,91)
Bomboniéres	8,58	1,90	0,94	4,10	3,77
	(9,86)	(2,31)	(1,00)	(5,76)	(8,00)
Feiras	0,43	0,27	0,04	0,30	0,25
	(0,61)	(0,45)	(0,21)	(0,50)	(0,48)
Hortifrutigranjeiros	3,91	1,65	1,18	2,36	2,25
	(5,23)	(1,95)	(1,22)	(2,90)	(4,25)
Lanchonetes	51,42	16,43	8,52	28,31	24,37
	(45,11)	(11,10)	(5,44)	(28,41)	(37,64)
Minimercados	56,00	19,53	9,46	33,47	24,87
	(35,74)	(12,01)	(6,42)	(28,19)	(30,61)
Padarias	7,06	4,08	1,95	5,15	3,96
	(4,53)	(3,14)	(2,00)	(3,69)	(4,25)
Peixarias	0,82	0,18	0,12	0,45	0,29
	(1,14)	(0,54)	(0,33)	(0,95)	(0,63)
Restaurantes	48,94	15,45	7,51	28,32	20,90
	(31,69)	(9,70)	(5,16)	(25,29)	(26,86)
Vendas de laticínios e frios	3,56	1,75	0,30	2,16	1,91
	(3,34)	(1,85)	(0,67)	(2,39)	(2,89)

---



Os gráficos gerados a partir das análises *K* univariadas demonstraram dependência espacial significativa ( $p < 0,05$ ) para serviços de alimentação e comércios de alimentos para preparo em domicílio (Figura 6), confirmando as análises de *Kernel*.

Os gráficos gerados a partir das análises *K* bivariadas mostram que ao estratificar as escolas de acordo com o IVS da sua localização, foram observadas as seguintes aglomerações significativas ( $p < 0,05$ ) de estabelecimentos a até 1,5 km de distância das escolas: em regiões de baixa vulnerabilidade, aglomeraram-se estabelecimentos não saudáveis, mistos e supermercados e hipermercados; em regiões de média vulnerabilidade aglomeraram-se estabelecimentos não saudáveis e supermercados e hipermercados; em regiões de vulnerabilidade alta ou muito alta, aglomeraram-se supermercados e hipermercados. Ao estratificar as RU segundo *clusters*, constataram-se aglomerações significativas ( $p < 0,05$ ) em território escolar de estabelecimentos não saudáveis e mistos no *cluster* 1, supermercados e hipermercados nos *clusters* 1 e 2 e saudáveis no *cluster* 3 (Figuras 7 a 10).

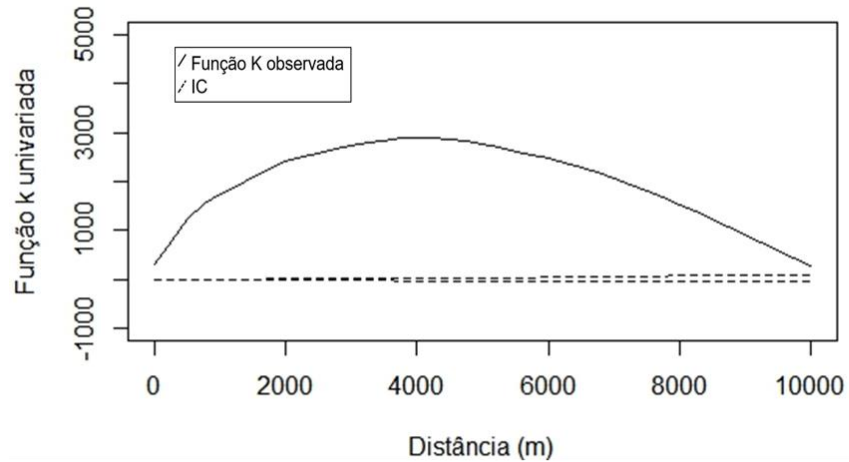


Gráfico 1. Distribuição de serviços de alimentação nas RU.

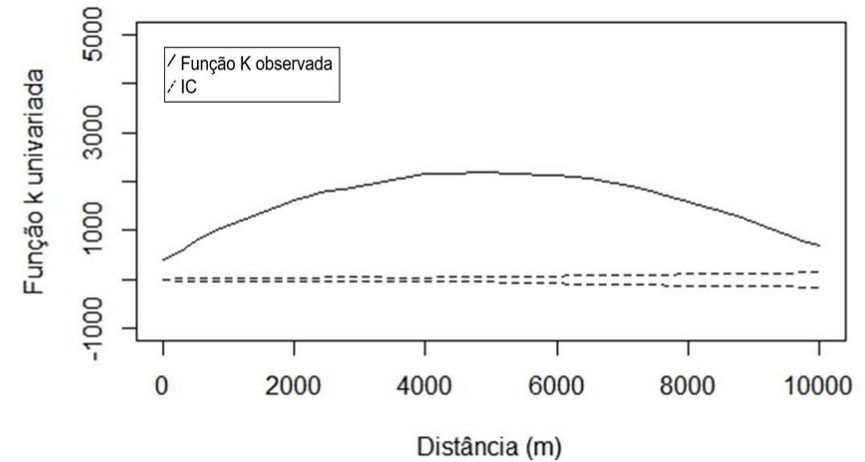


Gráfico 2. Distribuição de comércios de alimentos para preparo em domicílio nas RU.

Figura 6. Gráficos da função  $K$  univariada demonstrando aglomerações nas Regiões Urbanas (RU) de diferentes estabelecimentos categorizados de acordo com características dos alimentos comercializados. Juiz de Fora, MG (2016).

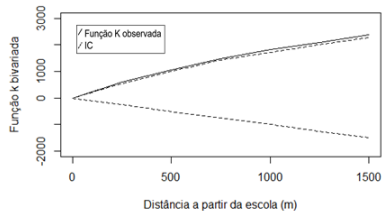


Gráfico 1. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU de baixa vulnerabilidade.

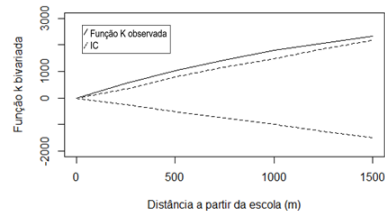


Gráfico 2. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU de baixa vulnerabilidade. não

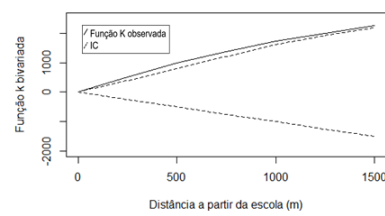


Gráfico 3. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU de baixa vulnerabilidade.

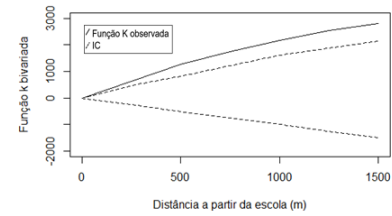


Gráfico 4. Distribuição de supermercados em RU de baixa vulnerabilidade.

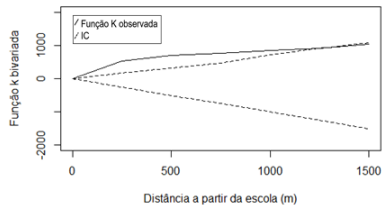


Gráfico 5. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU de média vulnerabilidade.

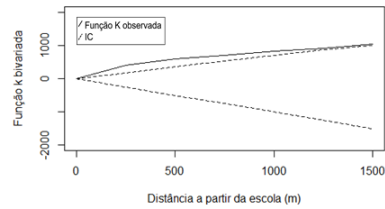


Gráfico 6. Distribuição estabelecimentos saudáveis em RU de média vulnerabilidade. não

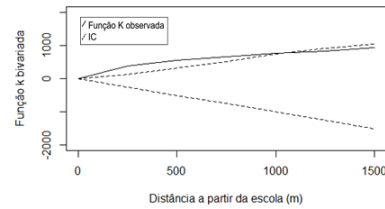


Gráfico 7. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU de média vulnerabilidade.

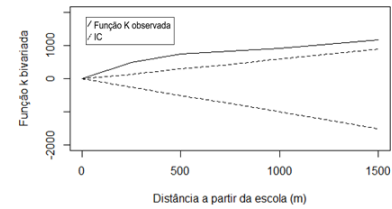


Gráfico 8. Distribuição de supermercados em RU de média vulnerabilidade.

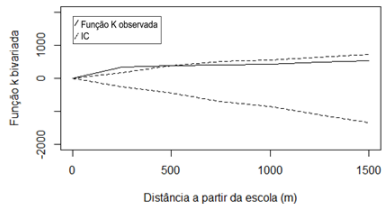


Gráfico 9. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU de alta ou muito alta vulnerabilidade.

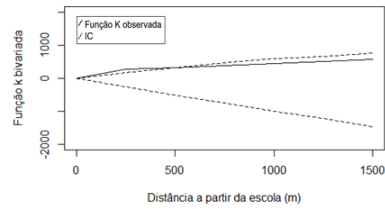


Gráfico 10. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU de alta ou muito alta vulnerabilidade. não

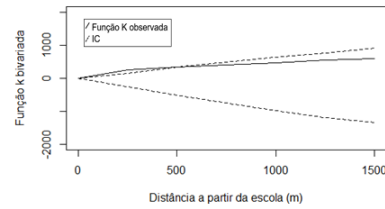


Gráfico 11. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU de alta ou muito alta vulnerabilidade.

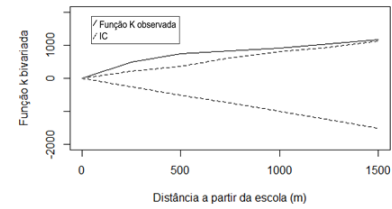


Gráfico 12. Distribuição de supermercados em RU de alta ou muito alta vulnerabilidade.

Figura 7. Gráficos da função  $K$  bivariada demonstrando aglomerações de diferentes categorias de estabelecimentos no entorno de escolas localizadas em RU de diferentes IVS. Juiz de Fora, MG (2016).

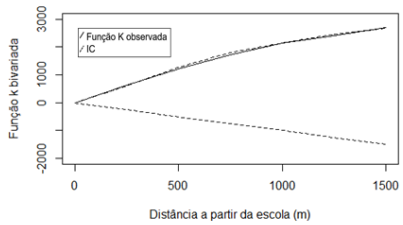


Gráfico 1. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU do cluster 1.

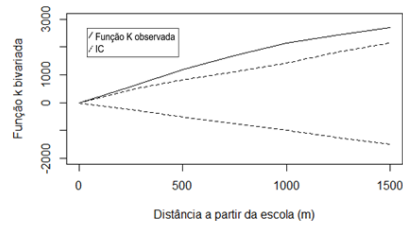


Gráfico 2. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis em RU do cluster 1.

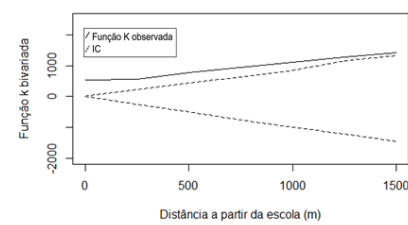


Gráfico 3. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU do cluster 1.

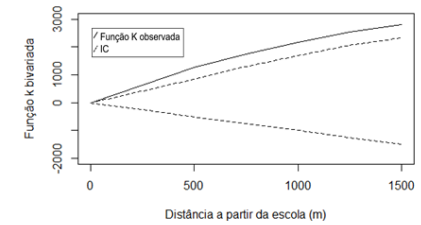


Gráfico 4. Distribuição de supermercados em RU do cluster 1.

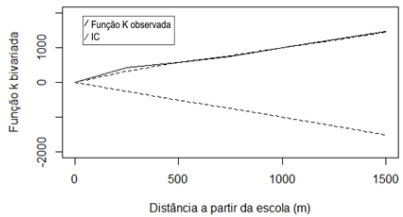


Gráfico 5. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU do cluster 2.

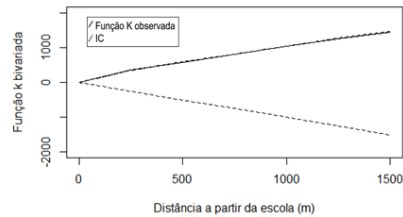


Gráfico 6. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis em RU do cluster 2.

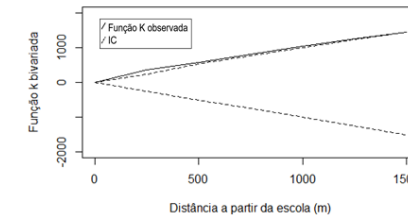


Gráfico 7. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU do cluster 2.

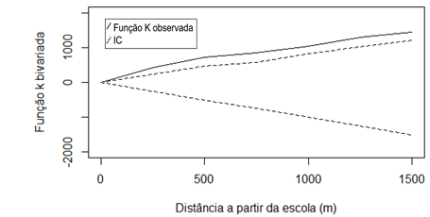


Gráfico 8. Distribuição de supermercados em RU do cluster 2.

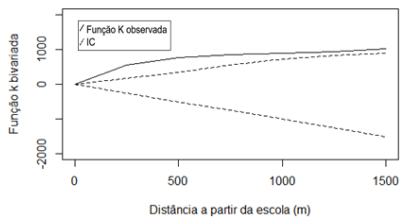


Gráfico 9. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU do cluster 3.

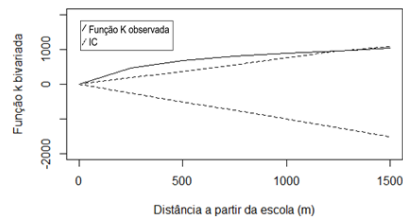


Gráfico 10. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis em RU do cluster 3.

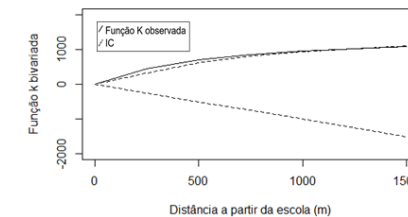


Gráfico 11. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU do cluster 3.

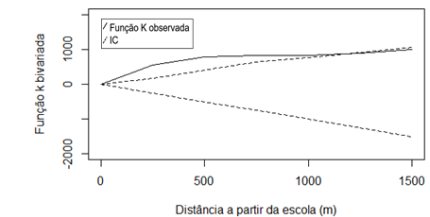


Gráfico 12. Distribuição de supermercados em RU do cluster 3.

Figura 8. Gráficos da função  $K$  bivariada demonstrando aglomerações de diferentes categorias de estabelecimentos no entorno de escolas localizadas em diferentes *clusters* de Regiões Urbanas (RU). Juiz de Fora, MG (2016).

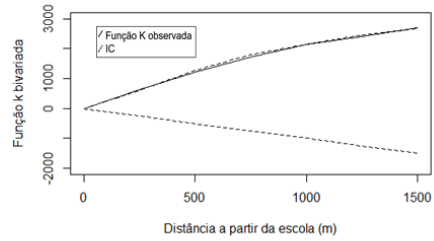


Gráfico 1. Distribuição de estabelecimentos saudáveis no centro.

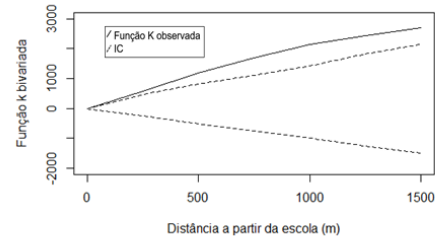


Gráfico 2. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis no centro.

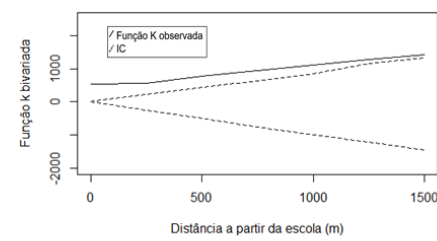


Gráfico 3. Distribuição de estabelecimentos mistos no centro.

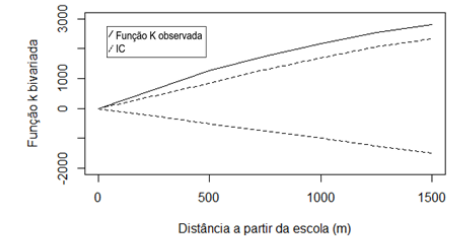


Gráfico 4. Distribuição de supermercados no centro.

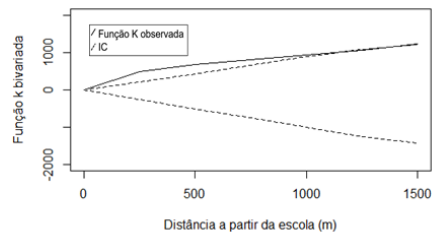


Gráfico 5. Distribuição de estabelecimentos saudáveis em RU que não o centro.

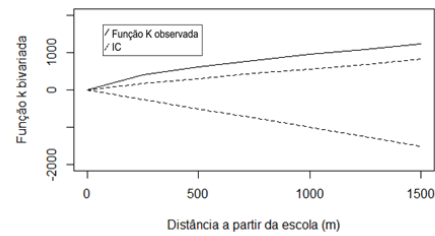


Gráfico 6. Distribuição estabelecimentos não saudáveis em RU que não o centro.

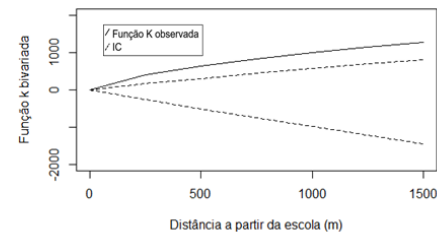


Gráfico 7. Distribuição de estabelecimentos mistos em RU que não o centro.

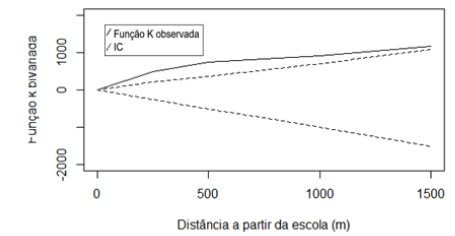


Gráfico 8. Distribuição de supermercados em RU que não o centro.

Figura 9. Gráficos da função  $K$  bivariada demonstrando aglomerações de diferentes categorias de estabelecimentos no entorno de escolas localizadas no centro ou em Regiões Urbanas (RU) periféricas. Juiz de Fora, MG (2016).

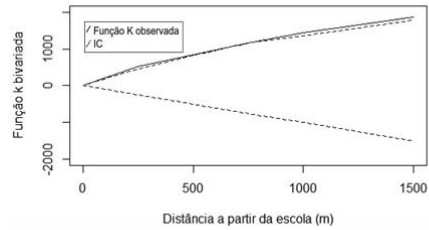


Gráfico 1. Distribuição de estabelecimentos saudáveis no entorno de escolas privadas.

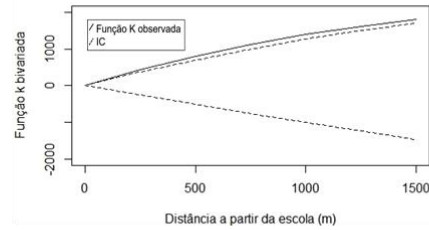


Gráfico 2. Distribuição de estabelecimentos não saudáveis no entorno de escolas privadas.

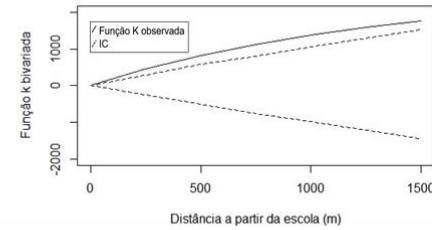


Gráfico 3. Distribuição de estabelecimentos mistos no entorno de escolas privadas.

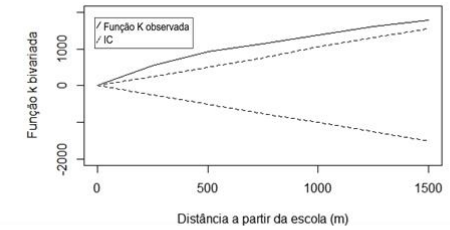


Gráfico 4. Distribuição de supermercados no entorno de escolas privadas.

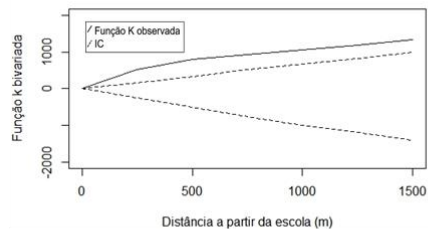


Gráfico 5. Distribuição de estabelecimentos saudáveis no entorno de escolas públicas.

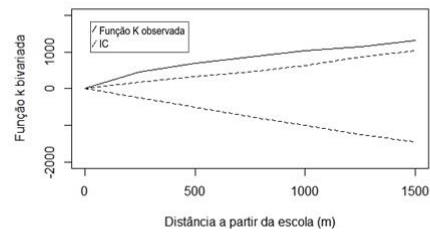


Gráfico 6. Distribuição estabelecimentos não saudáveis no entorno de escolas públicas.

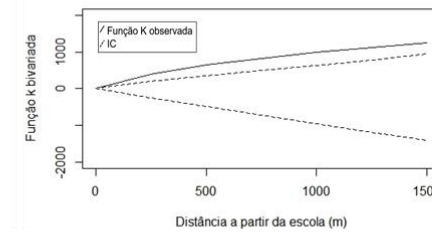


Gráfico 7. Distribuição de estabelecimentos mistos no entorno de escolas públicas.

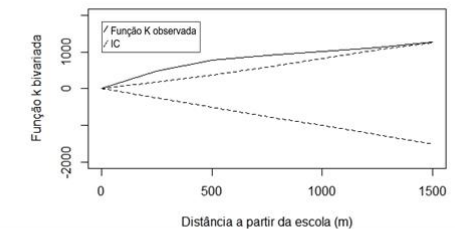


Gráfico 8. Distribuição de supermercados no entorno de escolas públicas.

Figura 10. Gráficos da função  $K$  bivariada demonstrando aglomerações de diferentes categorias de estabelecimentos no entorno de escolas privadas ou públicas. Juiz de Fora, MG (2016).

## APÊNDICE 5 – SCRIPT DAS FUNÇÕES *K* UNIVARIADA E BIVARIADA

É disponibilizado abaixo o *script* utilizado no *software R* que tornou possível a realização das análises *K* uni e bivariada. Os cálculos foram feitos com a ajuda do pacote *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 2004), no programa *R* versão 3.2.2.

```
##Script análise uni e bi variada para os 4 tipos de
estabelecimentos de Juiz de Fora (MG)

## Lendo os dados espaciais com projeção
library(rgdal)

# regiões urbanas dissolvidas
rujf <- readOGR(".",layer="RU_dissolver4")
rupoly <- polygons(rujf)
par(mar=c(2,2,2,2), mfrow=c(1,1))
plot(rupoly)

# escolas
escolas <- readOGR(".",layer="escolas")
plot(escolas)

# mistos
mistos <- readOGR(".",layer="mistos")
plot(mistos)

# naosaud
naosaud <- readOGR(".",layer="naosaudavel_oficial")
plot(naosaud)

# saud
saud <- readOGR(".",layer="saudavel")
plot(saud)
```

```
# supermercados
supermercados <- readOGR(".",layer="supermercados")
plot(supermercados)
supermercados

## salvando como objeto do splancs e plotando o gráfico
## (extrair coordenadas x/y, salvar em banco, salvar como
arquivo do splancs)
library(splancs)

# RU
df <- rujf@polygons[[1]]@Polygons[[1]]@coords
df <- as.data.frame(df)
names(df) <- c("x","y")
rujf.spp <- as.points(df)
par(mar=c(4,4,4,4), mfrow=c(1,1))
pointmap(rujf.spp)

# escolas
x <- escolas$coords.x1
y <- escolas$coords.x2
df <- data.frame(x,y)
escolas.spp <- as.points(df)
par(mar=c(4,4,4,4), mfrow=c(1,1))
pointmap(escolas.spp)

# mistos
x <- mistos$coords.x1
y <- mistos$coords.x2
df <- data.frame(x,y)
mistos.spp <- as.points(df)
par(mar=c(4,4,4,4), mfrow=c(1,1))
pointmap(mistos.spp)
```



```
# naosaud
x <- naosaud$coords.x1
y <- naosaud$coords.x2
df <- data.frame(x,y)
naosaud.spp <- as.points(df)
par(mar=c(4,4,4,4), mfrow=c(1,1))
pointmap(naosaud.spp)

# saud
x <- saud$coords.x1
y <- saud$coords.x2
df <- data.frame(x,y)
saud.spp <- as.points(df)
par(mar=c(4,4,4,4), mfrow=c(1,1))
pointmap(saud.spp)

# supermercados
x <- supermercados$coords.x1
y <- supermercados$coords.x2
df <- data.frame(x,y)
supermercados.spp <- as.points(df)
par(mar=c(4,4,4,4), mfrow=c(1,1))
pointmap(supermercados.spp)

# plotando os 3 juntos
pointmap(rujf.spp)
pointmap(supermercados.spp, add=T, col="black")
pointmap(saud.spp, add=T, col="green")
pointmap(naosaud.spp, add=T, col="pink")
pointmap(mistos.spp, add=T, col="red")
pointmap(escolas.spp, add=T, col="blue")

## Função K univariada
# The K function is defined as the expected number of further
points within a
```

```

# distance s of an arbitrary point, divided by the overall
density of the points.

s <- seq(0,10000,250)

# mistos
k.mistos <- khat(mistos.spp,rujf.spp,s,newstyle=TRUE)
k.mistos
plot(k.mistos)
plot(s, sqrt(khat(mistos.spp,rujf.spp,s)/pi) - s,
      type="l", xlab="Distância (m)", ylab="Função k univariada",
      ylim=c(-1000,3500))

# envelope - intervalo de confiança - simulando.
csr.env <- Kenv.csr(nptg=1610,poly=rujf.spp,nsim=99,s)
lines(s,sqrt(csr.env$upper/pi)-s,lty=2)
lines(s,sqrt(csr.env$lower/pi)-s,lty=2)

# nausaud
k.nausaud <- khat(nausaud.spp,rujf.spp,s,newstyle=TRUE)
k.nausaud
plot(k.nausaud)
plot(s, sqrt(khat(nausaud.spp,rujf.spp,s)/pi) - s,
      type="l", xlab="Distância (m)", ylab="Função k univariada",
      ylim=c(-1000,5000))

# envelope - intervalo de confiança - simulando.
csr1.env <- Kenv.csr(nptg=2473,poly=rujf.spp,nsim=99,s)
lines(s,sqrt(csr1.env$upper/pi)-s,lty=2)
lines(s,sqrt(csr1.env$lower/pi)-s,lty=2)

# saud
k.saud <- khat(saud.spp,rujf.spp,s,newstyle=TRUE)
k.saud
plot(k.saud)

```

```

plot(s, sqrt(khat(saud.spp,rujf.spp,s)/pi) - s,
      type="l", xlab="Distância (m)", ylab="Função k univariada",
      ylim=c(-1000,5000))
# envelope - intervalo de confiança - simulando.
csr2.env <- Kenv.csr(nptg=539,poly=rujf.spp,nsim=99,s)
lines(s,sqrt(csr2.env$upper/pi)-s,lty=2)
lines(s,sqrt(csr2.env$lower/pi)-s,lty=2)

# restaurantes
k.restaurantes <-
khat(restaurantes.spp,rujf.spp,s,newstyle=TRUE)
k.restaurantes
plot(k.restaurantes)
plot(s, sqrt(khat(restaurantes.spp,rujf.spp,s)/pi) - s,
      type="l", xlab="Distância (m)", ylab="Função k univariada",
      ylim=c(-1000,5000))
# envelope - intervalo de confiança - simulando.
csr3.env <- Kenv.csr(nptg=68,poly=rujf.spp,nsim=99,s)
lines(s,sqrt(csr3.env$upper/pi)-s,lty=2)
lines(s,sqrt(csr3.env$lower/pi)-s,lty=2)

## Função K bivariada
#mistos
plot(seq(0,1500,250), sqrt(k12hat(mistos.spp, escolas.spp,
                                rujf.spp, seq(0,1500,250))/pi)
- seq(0,1500,250), xlab="Distância a partir da escola (m)",
      ylab="Função k bivariada", ylim=c(-2000,2000), type="l")
env.ok <- Kenv.tor(mistos.spp, escolas.spp,
                  rujf.spp, nsim=99, s=seq(0,1500,250))
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$upper/pi)-seq(0,1500,250),
      lty=2)
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$lower/pi)-seq(0,1500,250),
      lty=2)

#naosaud
plot(seq(0,1500,250), sqrt(k12hat(naosaud.spp, escolas.spp,

```

```

                                rujf.spp, seq(0,1500,250))/pi)
- seq(0,1500,250), xlab="Distância a partir da escola (m)",
  ylab="Função k bivariada", ylim=c(-2000,2000), type="l")
env.ok <- Kenv.tor(naosaud.spp, escolas.spp,
  rujf.spp, nsim=99, s=seq(0,1500,250))
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$upper/pi)-seq(0,1500,250),
  lty=2)
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$lower/pi)-seq(0,1500,250),
  lty=2)

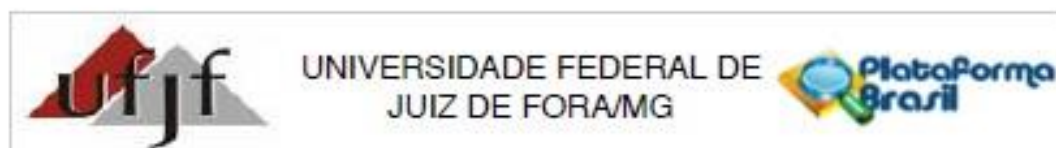
#saud
plot(seq(0,1500,250), sqrt(k12hat(saud.spp, escolas.spp,
                                rujf.spp, seq(0,1500,250))/pi)
- seq(0,1500,250), xlab="Distância a partir da escola (m)",
  ylab="Função k bivariada", ylim=c(-2000,2000), type="l")
env.ok <- Kenv.tor(saud.spp, escolas.spp,
  rujf.spp, nsim=99, s=seq(0,1500,250))
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$upper/pi)-seq(0,1500,250),
  lty=2)
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$lower/pi)-seq(0,1500,250),
  lty=2)

#supermercados
plot(seq(0,1500,250), sqrt(k12hat(supermercados.spp,
escolas.spp,
                                rujf.spp, seq(0,1500,250))/pi)
- seq(0,1500,250), xlab="Distância a partir da escola (m)",
  ylab="Função k bivariada", ylim=c(-2000,2000), type="l")
env.ok <- Kenv.tor(supermercados.spp, escolas.spp,
  rujf.spp, nsim=99, s=seq(0,1500,250))
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$upper/pi)-seq(0,1500,250),
  lty=2)
lines(seq(0,1500,250), sqrt(env.ok$lower/pi)-seq(0,1500,250),
  lty=2)

```

## ANEXO

## ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AMBIENTE CONSTRUÍDO E AMBIENTE SOCIAL ASSOCIAÇÕES COM O SOBREPESO, OBESIDADE E CONSUMO ALIMENTAR DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS

**Pesquisador:** Larissa Loures Mendes

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 25562713.8.0000.5147

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF

**Patrocinador Principal:** MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 522.694

**Data da Relatoria:** 16/01/2014

**Apresentação do Projeto:**

Apresentação do projeto esta clara e detalhada de forma objetiva. Descreve as bases científicas que justificam o estudo.

**Objetivo da Pesquisa:**

Apresenta clareza e compatibilidade com a proposta de estudo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Identificação dos riscos e as possibilidades de desconfortos e benefícios esperados, estão adequadamente descritos.

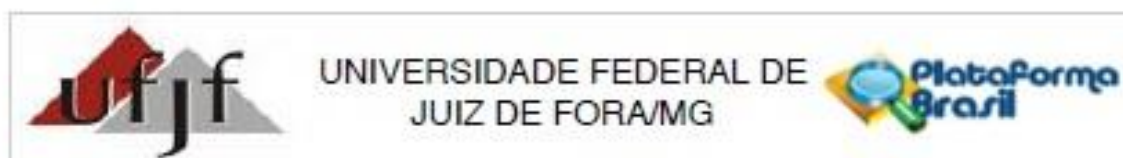
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O projeto está em configuração adequada e há apresentação de declaração de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa, assinada pelo responsável da instituição onde será

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 38.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 522.894

realizada a pesquisa. Apresentou de forma adequada o termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: Dezembro 2015

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

JUIZ DE FORA, 06 de Fevereiro de 2014

---

**Assinador por:**  
**Paulo Cortes Gago**  
 (Coordenador)

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N  
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.038-000  
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br